


BUENOS AIRES
*Marzo 31 de 1905* } PUBLICACIÓN QUINCENAL ILUSTRADA } AÑO X° — N^os 213-214

**La Dirección y la Redacción de la REVISTA TÉCNICA no se hacen solidarias de las opiniones emitidas por sus colaboradores.**



# HIDRÁULICA

## ESTUDIOS EN EL RIO PARANÁ



ACE algunos años no había del Río Paraná sinó estudios aislados de puertos y escasísimos datos hidráulicos. Con la creación del Ministerio de Obras Públicas, se dió á tales estudios la importancia que requerían y se dedicó á ellos ciertos elementos indispensables.

En algunas localidades importantes, como Rosario y Santa Fé, existían escalas fluviométricas colocadas desde muchos años atrás, pero en la mayor parte no existían. El primer problema que debía resolverse era el siguiente:

« Colocar escalas en el mayor número posible de « localidades del Rio Paraná, determinar sus ceros « locales, unir estos ceros locales por medio de una « nivelación, trazando una línea que, referida á un « plano de comparación, determinase el perfil hi- « dráulico del Rio Paraná al estado cero ».

* * *

Conseguir este perfil hidráulico entre la Boca del Guazú y Corrientes, en una longitud de 1072 kilómetros, era uno de mis ideales antes de retirarme de la Dirección General de Obras Hidráulicas; y el poder contar este trabajo entre los muchos en que he intervenido en los 8 años que me he dedicado en cuerpo y alma al estudio de nuestros grandes rios, es mi más íntima satisfacción.

Los ceros locales de las diferentes escalas corresponden al nivel de más bajas aguas ordinarias (lo mismo que el cero del Riachuelo) y el cero local en el Rosario, corresponde á la división *1 metro* de la escala que colocó el ingeniero Domínico.

En la Boca del Guazú, San Pedro, Rosario, Paraná, Reconquista y Corrientes, se determinaron estos ceros locales: ya por comparación con el Rosario y estudio de máximos y mínimos, ya directamente, determinando el nivel medio del rio, el promedio de las bajantes más bajas que este nivel y el promedio, finalmente, de las bajantes abajo del primer promedio.

La gran bajante de noviembre de 1903 (0.50 bajo el cero del Rosario) permitió, por comparación de mínimos, el colocar al cero las escalas de Diamante, Hernandarias, La Paz, Esquina, Goya, Bella Vista, Empedrado y Corrientes.

Para unir todos estos ceros locales era necesaria una nivelación esmeradísima y esto se consiguió con la aplicación del método Seibt, siendo ejecutada por los operadores Arduino Lelli y Eno Maldini.

Tomando como punto de partida el plano de comparación al cero del Riachuelo (19 m. abajo de

la estrella del peristilo de la Catedral), y siguiendo las líneas férreas, se niveló de:

Buenos Aires á Santa Fé.... F.C.Bs. As. y Rosario
Santa Fé á Reconquista..... F.C.Provincial de S.Fé
Santa Fé á Paraná.......... Paso del Paraná por métodos especiales.
Paraná á Concepción, Gualeguay, Gualeguaychú y Concordia..................... F.C. Entreriano
Concordia á M. Caseros..... F.C. Argentino del Este
M. Caseros á Corrientes..... F.C. N.E.Argentino.

Además, numerosos ramales. La longitud nivelada pasó de 2.000 kilometros.

La curva que se vé adjunta, dá una idea de como han quedado ligados los ceros locales.

La utilidad de esa curva es manifiesta: La colocación en ella de unas cuantas curvas de máximos y mínimos, daria una idea de la propagación de la onda y si se quisiera hacer el levantamiento de un paso entre La Paz y Esquina, por ejemplo, se colocaría una *escala para el paso*, interpolando entre las alturas que den las escalas de dichas localidades ó midiendo directamente la ordenada correspondiente.

Al mismo tiempo, se obtienen las pendientes superficiales del rio Paraná.

* * *

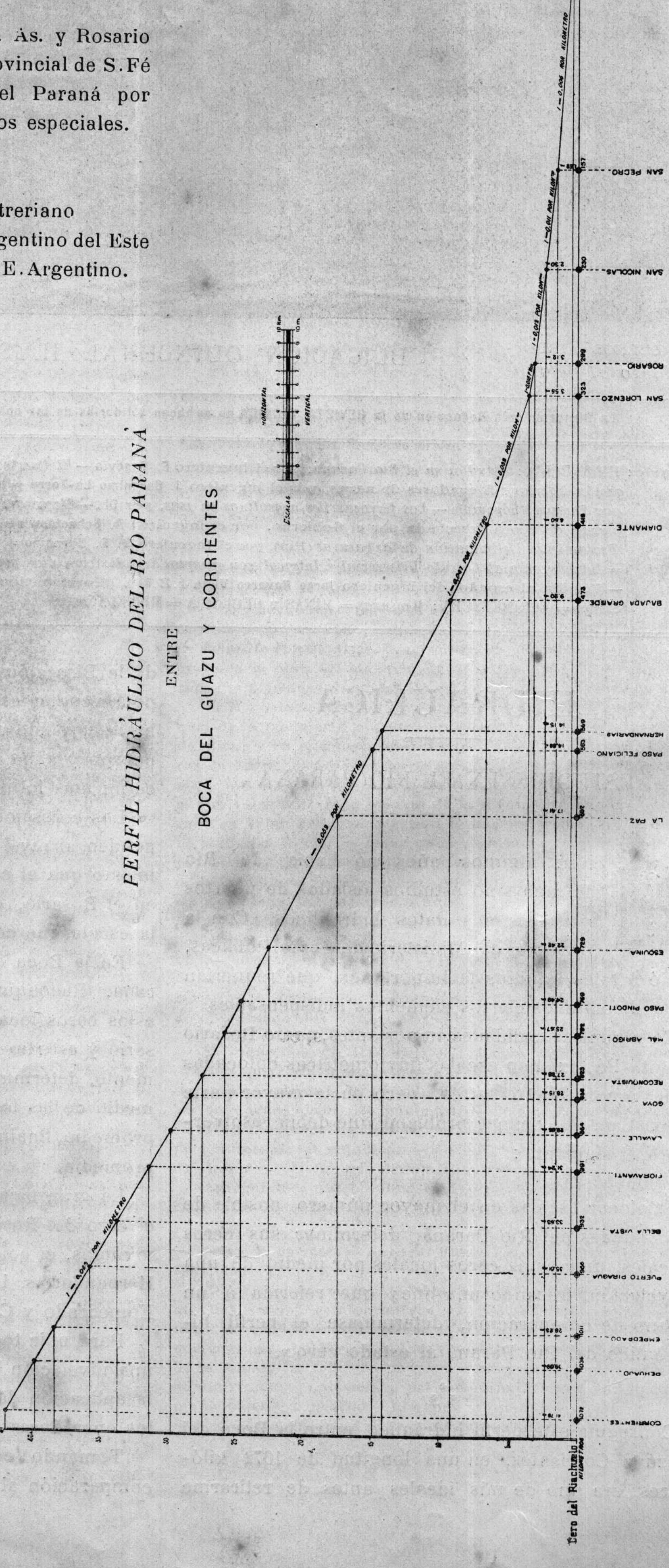
Es de esperar que no terminen aquí los estudios, y se sigan en el Alto Paraná y rio Paraguay.

La utilización de estos datos ha podido demostrar que entre Paraná y Esquina solo hay dos pasos malos para la navegación, cuando antes se hablaba de 12 á 15.

Espero, desde mi retiro, ver pronto publicada la curva hasta Posadas y Asunción.

Marzo 31 de 1905

F. Segovia.



# EL PUERTO MILITAR

### Despedida del Ingeniero Luiggi

TERMINADA la misión del ingeniero Luiggi en la ejecución de las obras del puerto militar, éste ha hecho entrega de la dirección de las mismas, despidiéndose de los que fueron sus colaboradores en la forma que expresa el documento que publicamos más adelante.

Contratado por el gobierno presidido por el doctor José E. Uriburu, siendo ministro de guerra y marina el ingeniero Villanueva, para que estudiase, proyectase y dirigiese la construcción de nuestro primer puerto militar, el señor Luiggi, que formaba parte del «genio civile» italiano, vino á Buenos Aires, con licencia de su gobierno, para desempeñar el honroso cuanto importante cargo técnico que se le confiaba y, después de haber cumplido su misión, retorna hoy á ocupar su puesto, un puesto distinguido en las filas de sus colegas connacionales, los que le recibirán, sin duda, cual es recibido el miembro de una comunidad que regresa de lejanas tierras después de haberla representado dignamente, brindándole la ocasión de agregar un nuevo renglón en la lista de sus hechos más sobresalientes.

El ingeniero Luiggi, en efecto, ha sabido, á nuestro juicio, cumplir con acierto la misión que le confiara nuestro gobierno en circunstancias un tanto difíciles, pues debió luchar con la premura del tiempo, además de otros inconvenientes que contribuyeron á dificultar su acción.

Es posible que en circunstancias menos apremiantes y con mayores recursos de los que dispuso en su oportunidad, el mismo ingeniero Luiggi hubiese podido hacer más y tal vez mejor de lo que ha hecho, urgido por exigencias de un momento determinado: en estas mismas columnas se ha llamado la atención sobre algún punto de su proyecto que consideramos vulnerable (*); pero ello no obsta para que le hagamos la debida justicia, reconociendo el celo, la dedicación é inteligencia con que ha correspondido á la señalada distinción que hízosele al confiarle la solución de un problema de tanta trascendencia para el país.

¡Así pudiéramos decir de muchos *maestros* que nos han traído en diversas ocasiones, y luego se han ido sin dejar tras sí más que el recuerdo de lo que han costado al erario nacional!

(*) «REVISTA TÉCNICA» Nº 168-69. *El Puerto Militar*: El dique de carena y sus puertas.

He aquí la *Orden General* de despedida del ingeniero Luiggi:

Señores ingenieros, ayudantes, empleados é inspectores de obras de la dirección y de la empresa constructora:

En el día de hoy terminan mis relaciones oficiales con las obras del puerto militar. Pero no terminará nunca mi recuerdo cariñoso de estas obras, á las cuales he consagrado los mejores años de mi vida.

En este último día de mi actuación en las obras, pienso con sentimiento y envío un saludo respetuoso á los cooperadores modestos, pero activos y meritorios, que duermen el sueño eterno á la sombra de Colina Doble; y otro saludo cariñoso envío á los demás cooperadores, que habiendo ya concluido su misión aquí, están aplicando sus energías en otras obras públicas en diferentes regiones del país y del extranjero.

A ustedes, que me han acompañado con inteligencia y abnegada cooperación hasta este momento, doy mis gracias más cordiales y sinceras. Se debe á la cooperación de ustedes si el esfuerzo hecho por la nación para crear el asiento de su armada ha dado los buenos resultados que podemos constatar hoy, en que, prácticamente, concluye el primer período de las obras del puerto militar.

* * *

En la parte que forma el arsenal propiamente dicho, tenemos una excelente y ámplia dársena, perfectamente abrigada por su antepuerto, en la cual puede amarrarse la flota de acorazados y demás buques auxiliares; tenemos un dique de carena, el más grande de América, para las reparaciones á la parte subaquea de los buques; y un murallón para atracar los más poderosos acorazados, provisto de los medios de obra para efectuar reparaciones á la parte emergente del casco, ó para trasbordar elementos de combate, provisiones, carbón y demás accesorios del armamento de los buques de guerra.

Todas estas obras están en condiciones de prestar servicio á los más grandes barcos actualmente á flote ó que se provean en un próximo futuro, aunque tengan un calado de 9 metros; pero si en el porvenir se hiciera necesario que el puerto tuviese 10 metros de fondo en bajas mareas, bastará simplemente completar el dragado, por estar las obras arregladas en previsión de esta mayor profundidad de agua.

Completan el primer núcleo de obras marítimas, los demás accesorios indispensables para un arsenal naval en su período inicial. Está lista y en servicio la primera sección del hospital naval con sus anexos; el castillo de vigilancia, destinado á las oficinas del estado mayor del arsenal; y varios edificios para escuela, correos y telégrafos, oficinas, casas-habitaciones, depósitos y talleres, agregando que todas estas obras están provistas de los elementos más necesarios á la vida, como aguas corrientes, cloacas y plantaciones; de modo que, esta zona, antes tan árida y desierta, á la cual todos — salvo muy raras excepciones — tenían el más grande recelo, está ahora transformada en un centro de vida, en condi-

ciones de higiene idealmente perfectas, para una existencia sana, vigorosa y útil á la patria.

Los dos primeros grupos de baterías de cañones para defensa de la estación naval, están listos y armados; las demás obras de fortificación están proyectadas y los obuses para armar el tercer grupo de baterías ya están en el país.

El ferrocarril estratégico que une las baterías entre sí con el arsenal naval — proyectado y ejecutado en el breve período de 85 días — está en servicio desde hace tiempo; así que el conjunto de las obras que forman el núcleo de puerto militar Belgrano, responde ya á las necesidades de la armada nacional.

Pero la acción de las obras del puerto militar no se limita aquí: se extendió más afuera de puerto Belgrano; llegó á San Blas, á Tornquist y al Tandil, de donde se trajeron la mayor parte de los materiales de construcción, creando así nuevas energías en aquellas regiones ó desarrollando mayormente centros de trabajo ya existentes.

El telégrafo estratégico hasta el estrecho de Magallanes, los faros y semáforos que marcan los puntos más importantes de la costa sud, si bien responden á necesidades de la marina de guerra, constituyen un valiosísimo auxilio para la marina mercante y un factor importantísimo para el progreso de regiones hasta ahora casi olvidadas y desiertas.

* * *

Todas estas obras forman el primer período de las obras del puerto militar, según las idearon el ilustrado presidente de la república Dr. José E. Uriburu y su digno ministro de guerra y marina, ingeniero Guillermo Villanueva, que ordenaron su estudio y pusieron su firma en los proyectos ejecutados hasta ahora y según los autorizó el honorable congreso por la ley número 3450, votando un primer crédito de diez millones de pesos oro para su ejecución, de cuyo crédito queda todavía un regular resíduo, suficiente para los pequeños arreglos que aun deben efectuarse para completar esta primera parte del proyecto general. Las otras podrían hacerse en el porvenir, á medida que se desarrolle la flota nacional.

Estos satisfactorios resultados, me es sumamente agradable repetirlo, se deben á la abnegada cooperación de todos ustedes, y á la meritoria acción de la empresa constructora «Dirks, Dates y van Hattem», merecedora del mayor elogio.

A pesar de las condiciones difíciles por las cuales pasó y felizmente superó el país, á pesar del ambiente lleno de dudas y recelos; á pesar de las dificultades de trabajar á más de 700 kilómetros del único importante centro de recursos, casi en pleno desierto, las obras, gracias á la cooperación de todos, fueron llevadas á cabo con tal actividad y esmero que, — séame permitido expresarlo en este momento de despedida—podrán ser igualadas, pero no superadas.

A todos ustedes repito mis mejores y más expresivas gracias, pero no les digo adios, sino más bien « arrivederci », según nos recuerda el lema de puerto militar: « ¡ La mar no divide, une ! ».

Puerto Militar, marzo 31 de 1905.

Luis Luiggi.

---

## *NAVEGACIÓN INTERIOR*

### ELEVADORES DE NAVES



En el último número de la « REVISTA TÉCNICA » dimos cuenta del resultado del concurso celebrado por el ministerio de comercio austro-húngaro, para la presentación de proyectos de un ascensor de embarcaciones destinado al canal del Danubio al Oder; dijimos también entonces, que en ese concurso se había tomado en consideración un proyecto procedente de esta capital, el cual había merecido ciertas consideraciones por parte del jurado de técnicos que decidió respecto del mérito de las soluciones propuestas.

El autor de este proyecto, cuyo lema es « Relator », ha resultado ser el señor ingeniero J. Gerónimo La-Torre, peruano, y residente desde hace algunos años en la República Argentina, donde ha tenido activa participación en varios trabajos profesionales. El señor La-Torre es actualmente jefe de una de las secciones de las obras del Canal del Norte, en ejecución en la Provincia de Buenos Aires por la empresa que dirige el ingeniero Candiani.

El hecho de estarse iniciando en el país la construcción de canales artificiales de navegación interior, suceso que esperamos sea la promesa de una nueva era en materia de transportes, nos hace considerar oportuno todo aquello que se relacione con esos canales, por cuyo motivo nos complacemos en publicar las apreciaciones que al señor La-Torre le ha sugerido el fallo del jurado austriaco, así como la suscinta descripción que hace de su proyecto « Relator ».

Dejamos la palabra al señor La-Torre:

Buenos Aires, marzo 25 de 1905.

*Señor Director de la* REVISTA TÉCNICA:

He sido favorecido con su atenta misiva de fecha 15 del corriente, en la cual se sirve Vd. invitarme á expresar mi sentir tècnico, respecto al fallo del Jurado Calificador de los proyectos de Elevadores de Naves en el concurso internacional convocado por el gobierno de Austria-Hungría.

En respuesta, me es grato remitirle las adjuntas anotaciones que he podido coleccionar y combinar y que se relacionan con determinadas informaciones técnicas pertinentes al objeto.

La rara coincidencia de ser *plano inclinado* tanto el proyecto « *Universelle* » N° 114, como el « *Relator* » N° 27, que presenté en dicho concurso, es la que me permite tener el agrado de remitirle el adjunto resúmen, el cual expresa las variadas opiniones de hábiles y experimentados ingenieros en lo relativo á los ascensores de naves á grandes alturas.

Los sentimientos de alta consideración que me inspiran el jurado calificador, á la par que la natural incompatibilidad en que me hallo como concurrente, no me permiten sino limitar y amoldar mi modesta opinión á las que nos presentan otros maestros en el arte de la ingeniería.

No terminaré estas líneas sin manifestar que, como concurrente, me creo suficientemente recompensado por el Jurado Calificador, por el solo hecho de haber tomado en consideración mi proyecto « *Relator* » Nº 27, dándole una colocación entre los seleccionados para discutir la designación de los premios.

Me es grato adjuntarle igualmente una ligera reseña de este proyecto por si la juzga de algún interés para los lectores de la REVISTA TÉCNICA.

Saluda á Vd. atte.

J. GERÓNIMO LA-TORRE.

***

**El fallo del Jurado técnico:**

Es una incuestionable verdad que la fiel observancia del pliego de condiciones impuesto á un proyecto, dá la primera idea de la característica particularidad de dicho proyecto. Con efecto: se vé que, en el proyecto « *Universelle* » (*) el jurado calificador particulariza la capital importancia de una de las principales disposiciones dadas al sistema, es decir: la independencia entre las vías longitudinales, en las cuales el funcionamiento propiamente dicho de la instalación tiene lugar mediante el auxilio de contrapesos. En tal caso: las ventajas de la desacopladura entre los sás rodantes establecen de hecho una perfecta armonía con el parágrafo III del pliego de condiciones, que dice:

§ III — «Debe haber seguridad completa en el funcionamiento del elevador. . . . . . . . . . . . . . .»

Armonizan también con este parágrafo, la importancia atribuida á los detalles técnico-mecánicos entre los cuales llama su atención la minuciosa previsión de los frenos, indicando otros auxiliares, además de los aparatos hidráulicos de fijación, situados á los extremos del plano inclinado; garantizando todos juntos, la regularidad y seguridad en el funcionamiento del sistema.

El Jurado Calificador declara, al final de su informe, que la fácil adaptación del sistema en general, así como la importancia de sus detalles, decidieron la adjudicación del primer premio al proyecto de plano inclinado « *Universelle* » Nº 114, y concluye proponiendo cuatro importantes mejoramientos que juzga necesarios para tener un perfecto funcionamiento del sistema en cuestión.

(*) Véase su descripción en el Nº 211-12 de la REVISTA TÉCNICA.

Es de lamentar que esta última deliberación del jurado no concuerde con el pliego de condiciones; es decir: no se ciña al tenor del inciso 2º parágrafo (13) del pliego de condiciones, que dice:

§ 13 — . . . . . . . .

« Si en dicho proyecto se hubieran introducido modificaciones, el premio aludido será repartido proporcionalmente. . . . . . . . . . »

Se vé desde luego, por el tenor de este inciso, que la mente del R. é I. Ministerio de Comercio de Viena, al formular el pliego de condiciones, fué la de aunar los proyectos en concurso, en el caso de relativa insuficiencia del seleccionado, para extraer de ellos las mejoras necesarias y distribuir después el premio aludido entre los que habían contribuido á integrar el mérito del proyecto en cuestión.

Circunscribiéndonos al tenor del informe del jurado calificador, nada más habría que decir respecto á la importante solución del problema de ascensor de naves á grandes alturas por el sistema de los planos inclinados. No obstante, creemos muy oportuno pasar ligera revista á otros trabajos semejantes de nvestigación, otros concursos, en fin, á planos inclinados construidos y en actual funcionamiento, es decir, sancionados por la experiencia.

Oigamos, pues, lo que dicen sus autores, ó los técnicos que han estudiado la solución del problema.

Echemos con tal fin una mirada retrospectiva hácia el año 1898, fecha en la cual el Gobierno francés comisionó al ingeniero en jefe de puentes y calzadas, M. Gustave Cadart, para estudiar detenidamente las ventajas é inconvenientes que presentaban los diversos sistemas de ascensores de naves á grandes alturas, é informar en consecuencia.

Por esta fecha, un concurso de ascensores de naves tenía también lugar en Paris.

Hé aquí una parte del informe relativo á los Planos Inclinados tomada de los Anales de la Construcción de Oppermann — 5ª serie — tomo V — pág. 181:

« 5º *Movimientos desordenados del agua del sás, durante las variaciones de la velocidad del movimiento* — Dice M.G. Cadart: — Las variaciones de la velocidad del movimiento del sás, constituyen la dificultad capital y aún no prácticamente resuelta, en la construcción de los Planos Inclinados, que transportan las naves á flote. Las máquinas que producen la marcha del sás rodante sobre los planos, no pueden dar un movimiento absolutamente igual y uniforme. Una aceleración al principio del movimiento, una fuerte detención al fin, son inevitables.

Una accidental detenida puede también ser necesaria en el curso del camino. Estas variaciones de la

velocidad, producen las oscilaciones en la superficie del agua que está dentro del sás en marcha, el derrame de estas aguas fuera del sás, y los choques de la nave contra sus paredes y fondo. Una brusca detención como la que produciría la enérgica acción de los frenos, instantáneamente cerrados en caso de accidente, inmovilizaría tan solo el sás propiamente dicho, y no el agua y el buque contenido en él. La nave rompería muy probablemente sus amarras y destruyendo las puertas del sás rodante, sería lanzada al exterior; en el mejor de los casos, el agua sería arrojada fuera del sás y la nave vararía bruscamente sobre el fondo».

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

Más adelante agrega: — «Teóricamente, el valor de la velocidad absoluta del sás, no implicaría en su movimiento, si ella fuera rigurosamente uniforme. No siendo así, son siempre inevitables las irregularidades de la marcha, debidas á la imperfección de los motores, á la progresiva aceleración durante el movimiento y á la natural y fuerte detenida final, que crecen necesariamente en valor absoluto con dicha velocidad y que aumentan considerablemente los peligros en caso de accidente».

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

Dice, en fin: — «La experiencia ha probado que la simple acción de los frenos, no es susceptible de garantizar una perfecta regularización en la marcha del sás rodante, sobre los planos inclinados».

No omitiremos que, reunido con iguales fines el congreso de ingenieros de Viena, de 1902, se discutió favorablemente la disposición del plano inclinado construido en Inglaterra bajo la dirección de su autor, el ingeniero Thomaz, el cual aún conserva un funcionamiento relativamente admisible. No obstante: la mayoría de los ingenieros miembros de dicho congreso, opusieron el defecto de la aceleración del movimiento, originada siempre por el desamarre, á pesar de la hábil modificación introducida por su autor, la cual consistía en la racional sumersión del sás rodante dentro de las aguas del tramo inferior.

Citaremos aún, á este respecto, el ilustrado comentario de uno de los ingenieros de dicho congreso.

Decía, más ó menos: — Un ejemplo práctico nos hace ver la facilidad con que un cuerpo flotante, largo y estrecho (una tabla de madera, por ejemplo), se desliza con facilidad cuando es débilmente impulsado en el sentido longitudinal, á la vez que muestra la dificultad que opone cuando dicha impulsión es ejercida en el sentido transversal; y apoyando la orientación que el ingeniero Thomaz dá á la nave y al sás, los cuales quedan constantemente normales á la dirección de los planos inclinados, agregaba: — No hay duda que esta disposición es un poderoso auxilio, no solo por la resistencia del aire que acciona constantemente sobre la gran superficie que presentan la nave y el sás, la cual modifica favorablemente la nociva acción de la velocidad del movimiento, sino también por razón de que, á las reacciones moleculares de las venas líquidas que se desarrollan dentro del sás, se opone directamente la natural resistencia que ofrece la gran superficie de las obras vivas de la nave, reduciendo notablemente los movimientos bruscos y desordenados dentro del reservorio rodante.

Decía, en fin: — «En franco paralelo con los sás orientados longitudinalmente sobre los planos inclinados, opino que esta disposición tiene el inconveniente de originar un movimiento alternativo de *galop* debido á la acción combinada de la resistencia del aire con la componente de la fuerza de inercia paralelo al plano, cuya resultante, creciendo más y más á la par que la velocidad inicial del funcionamiento, tiende á producir los choques de la quilla de la nave contra el fondo del sás rodante; este resultado ha sido ya previsto y la experiencia lo ha confirmado siempre en la práctica.

De las anotaciones que acabamos de pasar en revista, se deduce terminantemente que la principal dificultad á vencer, la verdadera incógnita de los *Planos Inclinados*, está: en hacer invariable la velocidad del sás rodante en su movimiento de ascenso y descenso sobre dichos planos; y esto es tanto más evidente, cuanto que, la potencia viva $\Sigma m v^2$ desarrollada á expensas de la velocidad inicial siempre creciente á partir del instante del desamarre, tiene un valor efectivo difícilmente anulable; y si es verdad que la multiplicación de los frenos opone una enérgica inmediata acción sobre el sás rodante, no lo es menos que esta acción es ineficaz respecto á la nave, la cual flota confiada á sus simples amarras, y en tal caso, como dice el ingeniero M. G. Cadart, el trabajo mecánico de la natural fuerza de inercia de la nave, podría muy bien producir la ruptura de las amarras ó la dislocación del compartimiento del sás al cual está fijo.

Por consiguiente, se puede concluir que: si la potencia de los frenos accionando simultáneamente puede anular la aceleración del movimiento del sás rodante, la persistente acción del momento de la fuerza de inercia, representada por el peso del buque y de su carga, queda latente, efectiva para producir el derribo del sistema móvil en movimiento; fenómeno ya mencionado por el ingeniero Cadart.

**Producción de fuerza motriz**

Las conclusiones del informe del jurado relativas al consumo de carbón para la producción de energía eléctrica, ponen en evidencia que dicha energía es obtenida á expensas de la directa transformación de la fuerza de vapor en electricidad.

Tratándose de la energía disponible para el funcionamiento del sistema, el pliego de condiciones dice :

« *Las aguas necesarias para hacer funcionar la instalación, se pueden considerar como existentes* ».

Hasta cierto punto, esta insólita cláusula no expresa por sí, la ineludible condición de utilizar las aguas que existen ( suficientes ), para hacer funcionar el elevador, no ; sin embargo, las conclusiones del párrafo I de dicho pliego, dice : « *Esta instalación tendrá que garantizar la navegación mas económica* ».

En tal caso, la interpretación de la anterior cláusula cambia notablemente y la utilización de la energía hidráulica allí existente y suficiente, se inpone necesariamente ; por consiguiente, el consumo de carbón empleado como medio de transformar y crear la energía necesaria al movimiento del sistema, no tiene razón de ser, y resulta entonces que lejos de hacer económica la navegación, la torna dispendiosa, quedando dicha disposición en visible contrariedad con el pliego de condiciones impuesto al proyecto.

Después de las consideraciones y conclusiones establecidas por el Congreso de Viena de 1902 y por el ingeniero M. G. Cadart, en Francia, en 1898, relativas á la capital importancia del constante incremento de la velocidad y de otras causas que se suceden en el funcionamiento de los planos inclinados, se puede decir que queda aún subsistente la gran dificultad del problema del ascensor de naves á grandes alturas.

* * *

No terminaré estas líneas sin trascribir un sencillo cálculo aritmético, asás sujestivo, y del cual estoy cierto la genaralidad de los lectores lo habrían ensayado en su defecto.

Este cálculo es relativo al factor tiempo ; quiero decir : al tiempo efectivo que el Jurado ha empleado en la clasificación de los proyectos y sus decisiones.

Es evidente que, en esta penosa cuanto laboriosa tarea del examen y clasificación de los 231 proyectos, el tiempo ( fijado tal vez previamente), ha terciado en abierta oposición con los loables propósitos que sin duda alguna el Jurado clasificador tuvo en mira al emprender la dilucidación del importante problema del ascensor de naves á grandes alturas. En efecto : los proyectos que pasaron por la mesa de entradas del R. é I. Ministerio de Comercio de Viena, fueron en número de 231, de los cuales, y en vista del primer examen general, fueron rechazados 99 proyectos por resolución del 23 de abril de 1904.

Después de esta reducción quedaba un efectivo de $231 - 99 = 132$ proyectos para estudiar y discutir detenidamente y decidir entre ellos la designación de los premios á otorgar.

Esta selección quedó terminada el 11 de junio de 1904.

Por esta fecha dos proyectos quedaban seleccionados para ser premiados y, los 130 restantes, eliminados.

Una sencilla operación aritmética nos hace ver que desde el 23 de abril hasta el 11 de junio resulta un total de 50 días nominales, ó sea, 36 días útiles ( * ), tiempo durante el cual la comisión calificadora se ha esforzado ímprobamente, dejando tras de sí un vacío, es decir : la permanente incógnita de la velocidad del movimiento del sás rodante sobre los planos inclinados, tratándose de las grandes alturas : y cuya resolución fué justamente el objetivo del parlamento austro-húngaro, al decretar la ley N° 66 del 11 de junio de 1901, disponiendo se verificase el concurso de elevador de naves.

Por grande que sea el respeto que puedan merecer las deliberaciones del Jurado austro-húngaro, las fehacientes pruebas que acabamos de enumerar, constituyen, no hay duda, una cruel decepción para los 130 concurrentes ( tesis general ), cuyos proyectos, á juzgar por el tiempo empleado en su examen ( 36 días ), no han podido ser ni leídos en toda su extensión; dicha decepción se acentúa tanto más, cuanto que, después de la primera selección, el Jurado declara en su informe que los 130 proyectos son dignos de estudio.

---

**Descripción sucinta del proyecto « Relator » :**

En vista de la forma del terreno natural dada por el plano á curvas de nivel, la cual se presenta en pendiente para ambos lados del obligado eje del proyecto, y tratando de adaptar la instalación á dicho terreno, se ha dispuesto que los planos sean simétricos y simétricamente inclinados ( fig. 1 ).

( * ) Descontando los domingos y días de sesión.

Bifurcando el canal central de navegación $C$ (fig. 2) se ha seguido un racional trazado hasta los tramos inferiores $B$ y $B'$; estos tramos sirven de acceso á los sás rodantes $R$ y $R'$ cuando ellos ocupan, respectivamente, dichas posiciones inferiores sobre los planos inclinados $XX$ $ZZ$; de este modo,

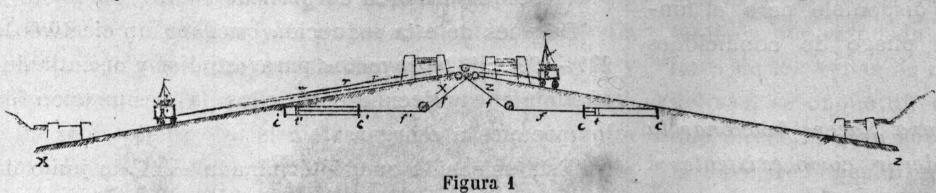


Figura 1

la maniobra se verifica así: cuando la nave $M$ que viene por el canal inferior $C_2$ pasa de la posición $M$ que tiene dentro del tramo inferior $B$, para el sás rodante $R'$, en $M'$, que se halla abajo, simultáneamente, otra nave $N$, que viene por el canal superior $K$, puede así mismo pasar del tramo superior $S'$ en el otro sás rodante, en $N'$, que está en el plano superior.

Hagamos ahora funcionar la instalación; en tal caso resulta que, al propio tiempo que el sás $R'$ sube con la nave $M'$ hasta quedar en la posición $M''$ frente al tramo superior $S$, el sás $R$ baja con la nave $N'$ hasta situarse en $N''$ justamente en frente del tramo inferior B'.

Mediante una ligera maniobra de sirga, las naves $M''$ y $N''$ salen de los sás para los respectivos tramos $S$ y $B'$ en $M'''$ y $N'''$ y siguen su curso después respectivamente por los canales $K$ y $C_1$.

Después de esto, una nueva maniobra de sirga facilita á las naves $P$ $Q$, que esperan su turno, el paso y la entrada al tramo y sás respectivo. Continuando después, como en el caso anterior, el ascenso y descenso de dichas naves sobre los planos inclinados.

**Consideraciones técnicas:**

Los sás rodantes están invariablemente ligados por cables metálicos de retención $r$, los cuales se deslizan sobre poleas guarnecidas.

La concordancia de los pesos que accionan sobre dichos sás, debido al constante nivel del agua que ellos adquieren en cada maniobra y la igual pendiente que los planos tienen, nos dá como consecuencia (abstracción hecha del peso del cable), la igualdad de las mútuas acciones gravitantes, para cualquiera posición de dichos sás sobre los planos inclinados, sea que las naves que lleva estén cargadas ó vacías. Constituido así el sistema en un constante equilibrio, el movimiento de la instalación no requiere más es fuerzo que la intervención de una energía relativamente pequeña que venza las resistencias pasivas.

Para la producción de esta fuerza motriz se aprovecha de la carga de agua $H$, proveniente del canal superior $K$; dicha agua, llevada por conductos convenientemente dispuestos, vá á ejercer su acción sobre la superficie de dos émbolos $t$ y $t'$, que se mueven respectivamente en los cilindros motores $C'C'$ $cc$, convenientemente instalados debajo de los planos inclinados $XX$, $ZZ$.

Esta acción así ejercida sobre dichos émbolos, es trasmitida á los sás rodantes por intermedio de los cables de tracción $ff$... $f'f'$...; resulta entonces que, mientras la fuerza motriz del agua acciona sobre el émbolo $t$ para hacer subir el sás rodante $R'$ que está abajo, la acción de la gravedad, debida al propio peso del otro sás $R$, que se halla arriba, origina su descenso. Estas dos acciones resultan concordantes y simultáneas, gracias á la invariabilidad de los cablesde retención que ligan los dos sás, formando entonces un perfecto acoplamiento del sistema en movimiento.

Sabemos que la ley que rige el movimiento de un cuerpo que se mueve sobre un plano inclinado, es la del movimiento uniformemente acelerado, el cual dá lugar á un constante incremento de velocidad, originando una acción aceleratriz igualmente constante. La experiencia prueba que creciendo esta energía á partir del instante inicial del movimiento, torna cada vez más dificultosa é ineficáz la enérgica acción de los frenos para producir la detención del sistema en un instante cualquiera; dicha experiencia muestra, así mismo, que las perturbaciones y movimientos tumultuosos que se originan en las aguas de los sás rodantes, son debidos á la constante variación de dicha velocidad.

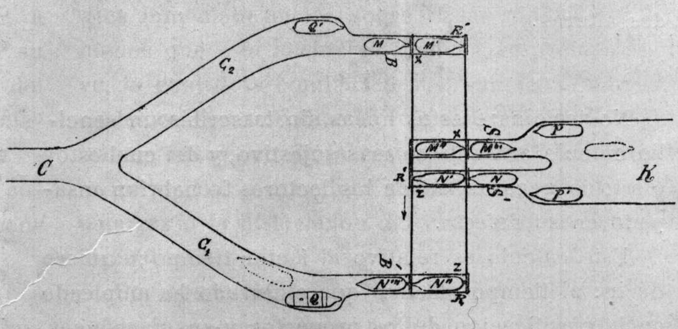



Figura 2

Propongamonos entonces modificar la ley de este movimiento, en provecho del funcionamiento del sistema. Veamos, primeramente, como se realiza el funcionamiento de la instalación.

Sean $cc$, $c'c'$ los cilindros motores ya mencionados, los cuales deben quedar sensiblemente horizon-

tales ( fig. 3 ) ; sean $t$ y $t'$ dos émbolos que se mueven dento y cuyo movimiento se comunica á los sás rodantes por las barras $l$ y $l'$ auxiliadas por una disposición ad-hoc de transmisión telodinámica ; sean, en fin, $e$ y $e'$ los respectivos conductos de admisión del agua de los cilindros $cc$, $c'c'$, susceptibles de interrumpirse á voluntad.

Supongamos que el agua que ha entrado por el conducto de admisión $e'$ del cilindro $c'c'$ ha ejercido su acción sobre el émbolo $t'$ en toda la amplitud de su recorrido. Como el nivel del canal superior $K$ es constante, la altura de carga $H$ resulta invariable y, por consiguiente, el movimiento del agua dentro del cilindro $c'c'$ se ha realizado bajo un régimen de presión constante.

Hagamos ahora funcionar el otro cilindro $c\,c$ introduciendo el agua por el conducto de admisión $e$, desde luego, y debido al acoplamiento del sistema, la acción hidráulica del agua no puede producir el movimiento del émbolo $t$, sino á condición de dar salida á las aguas que están detenidas dentro del cilindro $c'c'$; con tal fin es necesario disponer orificios de evacuación y al hacerlo adoptaremos una disposición tal, que nos permita conocer íntegramente, el régimen hidráulico permanente de dicha salida.

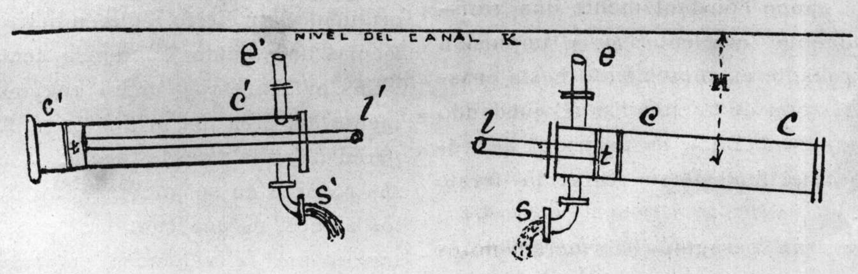


Figura 3

Reglemosla pues, por intermedio de un orificio $S$ convenientemente adaptado al cilindro motor $cc$. En tal caso : la condición particular del movimiento del agua, que acciona sobre el émbolo $t$, depende únicamente del movimiento que toma el émbolo $t'$, cuya acción es constantemente modificada por las reacciones que las aguas ya servidas experimentan, dentro del cilindro $c'c'$, pero la ley del movimiento de este émbolo $t'$, está subordinada á la del gasto del diafragma $S$ en pared delgada, el cual : siendo la carga $= H$ permanente y $w$ el área del orificio, su régimen hidráulico debe satisfacer la ecuación del gasto $Q$ ; es decir :

$$Q = m\, w \sqrt{2\, g\, H}$$

Este volumen elemental podemos expresarlo en función del area $\Omega$ del émbolo, esto es :

$$Q = \Omega\,.\,d$$

siendo $d$ la carrera de la barra del émbolo en la unidad de tiempo; pero observemos que el recorrido $d$ no es otra cosa sinó el camino hecho por el émbolo $t'$ en la unidad de tiempo: luego su movimiento ó sea el del émbolo $t$, el cual proviene de la combinada acción de la energía hidráulica del agua sobre el émbolo $t$ y de la resistencia permanente del mismo líquido sobre el émbolo $t'$, reglada por el diafragma $S$, no puede ser sino un movimiento uniforme y, como un acoplamiento perfecto, liga los sás rodantes entre sí, y con los émbolos $t$ y $t'$, se puede concluir que, el ascenso y descenso de los sás rodantes sobre los planos inclinados, se realiza siempre bajo la influencia de un movimiento perfectamente uniforme.

Así resuelta la cuestión capital relativa á la velocidad del movimiento del sás rodante sobre los planos inclinados, el problema de la detención en marcha, ó al final del recorrido, se simplifica notablemente por cuanto que la constancia de la velocidad en dicho movimiento elimina todo origen de perturbación entre las moléculas líquidas sobre las cuales flota la nave á elevar ; debido á esa uniformidad en el movimiento, las reacciones moleculares, entre las venas líquidas, tendrán entonces un valor mínimo y el problema de la detención del sás rodante, al final de su recorrido, ó en cualquier instante, no presentará otra dificultad que la de anular racionalmente esta pequeña velocidad siempre constante y cuyo valor absoluto podemos fijar con libertad y con anterioridad.

Para la resolución del problema de la detención del sás, al final de su recorrido, debemos proceder en un sentido completamente inverso del anterior, es decir : debemos transformar este movimiento uniforme en otro uniformemente retardado, y de tal naturaleza que el constante decrecimiento de la velocidad del movimiento, tienda á anular á esta sin originar perturbaciones entre las moléculas líquidas del sás.

Para producir este efecto se hace generalmente uso de diversos aparatos de fijación, llamados comunmente *Paragolpes de Inercia.*

La aplicación de los paragolpes de inercia en los planos inclinados ya construidos, no ha correspondido satisfactoriamente al fin que de ellos se esperaba, por cuanto que la velocidad del movimiento de la instalación, acrecentándose siempre, adquiría un

valor relativamente grande al final del recorrido del sás, cuya reducción al estado de reposo en un tiempo necesariamente corto, tornaba brusca é irracional la detención del movimiento del sás rodante, con solo el auxilio del paragolpe de inercia.

El paragolpe que vamos á describir y que llamaremos automático, acciona á su debido tiempo, y su funcionamiento se realiza conjuntamente con el del sás rodante, á expensas de la impulsión que este adquiere en su movimiento de traslación sobre los planos inclinados. Por la disposición dada (como

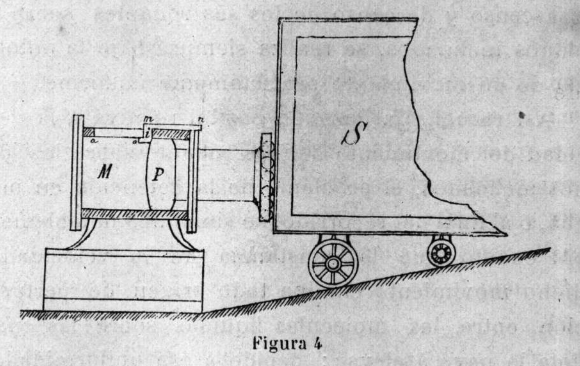


Figura 4

veremos luego) él opone constantemente una resistencia progresivamente creciente á la impulsión emanada del sás rodante en movimiento hasta constituirse en equilibrio con dicha impulsión, quedando entonces perfectamente definida la posición de reposo del sás rodante al final de su recorrido frente al tramo inferior.

En tésis general, un paragolpe de inercia no es más que una prensa hidráulica cuyo funcionamiento está sujeto á ciertas y determinadas condiciones.

Persiguiendo la eficacia del paragolpe ha sido necesario, en el presente caso, introducir una innovación en el cuerpo principal *M* del mismo (fig. 4) la cual consiste en dejar salida á las aguas allí contenidas, por un orificio rectangular *a a* cortado en pared delgada sobre la parte superior del cuerpo cilíndrico *M*. Forma parte de esta especial disposición, una tapa *mn*, corrediza sobre una sólida muesca, y un apéndice *i* el cual, sirviendo de tope al émbolo *P* del paragolpe, arrastra consigo la tapa *mn* en su movimiento de traslación, produciéndose entónces la simultánea y progresiva reducción de la abertura rectangular *a a*.

Los paragolpes de inercia funcionan generalmente de dos maneras notablemente distintas, según que se quiera producir ó detener el movimiento del sás rodante, esto es: al desamarre ó á la llegada al tramo inferior.

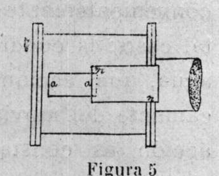
En el primer caso (desamarre) es decir: cuando el sás rodante ha de iniciar su ascensión desde su posición de reposo frente al tramo inferior, (*) en este caso, la simple acción de una bomba de presión basta para desarrollar en el agua que está dentro del cilindro *M* del paragolpe, la presión necesaria para impulsar progresivamente el émbolo *P*, hasta que, vencida la inercia, adquiera la velocidad (ya fijada) que el sás rodante debe alcanzar sobre los planos inclinados.

Un manómetro adaptado convenientemente, dá la exacta indicación del instante en que la presión desarrollada debe producir dicha velocidad sobre el émbolo *P*.

Constituido así el sistema en estas particulares condiciones de movimiento, entra luego en acción la energía motríz proveniente de la carga de agua *H*, la cual (ya calculada) debe sustituirse á la producida por el paragolpe de inercia en el desamarre y seguir moviendo el sás.

En el segundo caso, á la arribada del sás, es decir: cuando el sás rodante en movimiento, viene hacia abajo en busca de su posición de reposo frente al tramo inferior, en tal caso, la impulsión que trae el sás se trasmite al émbolo *P* del paragolpe (fig. 3), originando un cierto régimen hidráulico entre las moléculas del líquido contenido dentro del cilindro *M*.

Es evidente que dicho régimen depende únicamente del área del orificio *a a* (fig. 5) cortado en pared delgada; desde luego: la impulsión debida al sás rodante en su movimiento de traslación sobre los planos, es una cantidad constante; resulta entonces que la velocidad impresa al émbolo *P* del paragolpe á partir del primer instante de su funcionamiento, es una función lineal del área de la salida *a a* del líquido contenido y comprimido dentro del cilindro *M*; y en efecto: se vé que ella se anula cuando dicha área se reduce á cero; se observa así mismo que, á partir de un cierto instante, el émbolo *P*, én su movimiento de traslación, lleva consigo la tapa *m n*, y hace pasar el área del orificio rectangular *a a*, por todos los estados de magnitud sucesivamente decrecientes hasta reducirla á cero al final de su carrera; por consiguiente: la velocidad del émbolo *P* pasando igualmente por dichos estados, adquirirá al fin, la efectiva posición del reposo (que es la faz final de su movimiento de traslación) la cual dará, como consecuencia, la efectiva detención del movimiento del sás rodante sobre los planos inclinados.


Figura 5

**Estancamiento**:

Debido á esta modificación introducida en el paragolpe de inercia, se obtiene el gradual acercamiento del sás hácia su invariable posición de reposo, frente al tramo correspondiente, al paso que, en el correr de este pequeño deplazamiento, los

(*) La energía necesaria al movimiento de la instalación es únicamente empleada para hacer subir el sás que está abajo, pues, el que queda arriba baja solo, impulsado por su gravedad.

cilindros de caucho allí convenientemente dispuestos, llenos de agua á cierta presión, experimentan así mismo una gradual y uniforme compresión, dando como resultado un perfecto estancamiento entre el sás rodante y el respectivo tramo.

**Aparejo**

La trasmisión del movimiento del émbolo del cilindro motor al sás rodante, para ponerlo en movimiento, se obtiene mediante un aparejo de cuatro poleas, interpuesto entre el cilindro y el cable de tracción del sás. Este aparejo se halla, pues, unido, de un lado, á la barra del émbolo de dichos cilindros y, por el otro, á la argolla del cable de tracción.

Su funcionamiento se efectúa horizontalmente, habiéndose dispuesto, al efecto, á los extremos del eje móvil del aparejo, dos pequeñas ruedas de pestaña que se mueven sobre dos rieles dispuestos paralelamente al cilindro motor.

El eje fijo del aparejo se encuentra rígidamente anclado á una distancia del cilindro motor igual á la carrera del émbolo, es decir, á una cuarta parte de la longitud que recorre un sás rodante sobre un plano inclinado. El cable de tracción se arrolla también sobre las poleas del aparejo y su extremidad fija amarrada al sistema móvil del aparejo. La extremidad libre del cable es asegurada á la argolla de tracción del sás rodante.

De este modo, y de acuerdo con la teoría del movimiento del aparejo, tenemos que el camino recorrido por el eje móvil del mismo, el cual es movido por la barra del émbolo, resulta ser cuatro veces menor que el descrito por la extremidad *libre*, que es también el recorrido por el sás rodante á lo largo de los planos inclinados.

J. Gerónimo La-Torre.

# FERROCARRILES

## EL TÚNEL DEL SIMPLON

(*Conclusión* — Vease N. 211-12)

II



SEGÚN el contrato celebrado entre la compañía del Jura-Simplon y la empresa Brandt, Brandau y C<sup></sup>a, los 75 millones de francos, previstos como coste de la obra, debían repartirse así:

1° Instalaciones en las cabeceras de los túneles (edificios, tomas y conducción de aguas, vías, casas de máquinas, alumbrado, etc.): siete millones de fr.;

2° Perforación total de la galería N° 1, parcial de la N° II, galerías de comunicación y de dirección: 47 y medio millones de francos;

3° Terminación de la galería N° II: 15 millones de francos (*);

4° Gastos de expropiaciones, vía y tren rodante, interés del capital, etc.: 5 y medio millones de francos.

En garantía del cumplimiento del contrato, la empresa constructora debía depositar la suma de un millón de fr., debiéndose además retener, por el mismo concepto, un 7.5 % de los certificados parciales que se extenderían durante la ejecución de las obras. Por cada día de retardo en la terminación de las mismas, la empresa debía abonar una multa de 5.000 fr., y percibir igual suma en premio por cada día que anticipara su terminación sobre el plazo establecido (**).

* * *

Del punto de vista geológico, el macizo atravesado por el túnel del Simplon debía presentar tres secciones características, según los geólogos que establecieron *a priori* el perfil teórico: los 4 ó 5 km. del lado de Briga, debían constituirlos esquistos arcillosos, más ó menos calcáreos, tiernos, frecuentemente micáceos, cortados de vez en cuando por vetas de calcitas y de cuarzo; la sección central, de unos 10 á 12 km., la componía esquistos cristalinos muy variados, entre los que se destacaban los micaesquistos, los gneis esquistosos y los esquistos anfibólicos, á los que llamó el geólogo Gerlach, «esquistos metamórficos antiguos»; la formación de la última sección, del lado de Isella, la constituiría casi exclusivamente el gneis granitoide dicho de Antigorio, de color claro y rico en feldespato blanco.

En realidad, la formación estratigráfica resultó bastante distinta y mucho más variada de lo que se esperaba, como que pasaron de 600 las modificaciones del terreno perforado, halladas durante la apertura del túnel. La realidad ha sido tan distinta de lo supuesto, que el reputado profesor Taramelli, de la Universidad de Pavía, declaró que «la perforación

(*) La galería N° II debía principiar á ensancharse, dándole su sección definitiva, en cuanto las entradas brutas de la línea alcanzasen á 50.000 fr. por km., y terminarse en cinco años.

(**) Según lo estipulado en el contrato primitivo, las obras debieron quedar terminadas el 13 de mayo de 1904, pero debido á las excesivas filtraciones de agua y demás inconvenientes sobrevenidos, el plazo fué prorrogado hasta el 30 de abril de 1905.

del Simplon ha resultado una *débacle* para la geología».

En estas diversas formaciones se ha abierto las dos galerías proyectadas, rectilíneas, salvo en las cabeceras, en cada una de las cuales el túnel forma pequeñas curvas, con radio de 300 metros la del lado de Briga y de 108 m. la de Isella. En cada cabecera se ha abierto una *galeria de dirección* tangente á las curvas de unión, siendo su objeto, como lo indica su nombre, dar constantemente la alineación del túnel, á cuyo efecto se ha colocado, fuera de las mismas, puntos de mira convenientemente situados con relación á los respectivos observatorios.

El túnel del Simplon se diferencia de los perforados hasta hoy, por el hecho de haberse abierto dos galerías paralelas en él, distantes 17 m. entre sus ejes, sistema que ha facilitado notablemente los trabajos y al cual se debe, en gran parte, el felíz resultado obtenido en esta obra, tan acertadamente ejecutada; cada 200 metros están reunidas las dos galerías por otras oblícuas, transversales, lo que ha permitido proveer convenientemente á la circulación á los efectos de los trasportes de materiales, á la ventilación, etc.

Es sabido que la cuestión ventilación era un punto de capital importancia, que debía preocupar de preferencia á la empresa constructora tanto más cuando se preveía que se tendrían temperaturas imposibles de resistir para los obreros en gran parte del túnel, habiéndose, por lo mismo, estipulado, en una cláusula del contrato, que la empresa se comprometia á mantenerla debajo de 25° en las galerías.

Como una sola de las dos galerías se perfora á sección entera por ahora, y que cada una de ellas tendrá, terminada, capacidad para una vía no más, se ha previsto en el centro del túnel, en la sección en horizontal, un ensanche que reune las dos galerías, donde se ha establecido doble vía para que puedan cruzarse allí los trenes.

Salvo las dos más próximas al frente de ataque, las galerías transversales que reunen las dos principales, estaban provistas de puertas que se abrían durante el tiempo estrictamente necesario; por éste medio se estableció la corriente del aire, el que era introducido, como se ha dicho, por la galería ó túnel N° II, y llevado, directa y totalmente, hácia el frente de ataque.

No ha bastado en el Simplon introducir 2 ó 3 metros cúbicos de aire por segundo, como en el San Gotardo y en el Arlberg, para obtener la reducción de la temperatura á límites corrientes, sino que ha sido necesario emplear ventiladores poderosos, de 500 caballos, que proveían hasta 50 m$^3$, no obstante lo cual fué aún necesario valerse de una canalización para traer agua abundante, á alta presión, que accionase las perforadoras y pulverizadores ad-hoc, los cuales se encargaban de convertirla en polvo y lanzarlo en la atmósfera. Este fué el único medio de hacer posible la estadía del personal en las galerías, sobre todo cuando, como ocurrió del lado de Briga, se hallaron surgentes de aguas termales abundantes y con 52° de temperatura.

El procedimiento adoptado en la perforación, ha sido el método austriaco, consistente en la apertura de una galería de base, procedimiento aconsejado por la naturaleza de la roca y sus estratificaciones de una inclinación que hacía fácil el avance de abajo hácia arriba.

Solo las galerías de avance se perforaban con perforadoras mecánicas; á medida que avanzaba la del túnel N° 1, se abrían chimeneas de trecho en trecho, con el ancho y la altura total que debía tener el túnel, y en cada una de ellas se establecían dos frentes de ataque, ensanchándose la excavación en dirección á los otros frentes de las chimeneas más próximas, cuidando de dejar puentes que servían de piso á los obreros hasta que, casi unidas las galerías transversales, se hacía volar los puentes y los últimos diafragmas.

El ensanche de la galería de avance seguía á esta á unos 500 metros, á fin de no causar entorpecimientos en el trabajo por razón de las explosiones de uno y otro obrador.

El revestimiento de mampostería, en cambio, seguía inmediato al ensanche.

Cada 50 metros se han dejado nichos de refugio en los muros de revestimiento y, cada 1.000 metros, cámaras para señales á campana y depósito de lámparas, instrumentos, herramientas, etc. En la galería auxiliar se dejaban nichos exclusivamente destinados para los explosivos del consumo diario.

El trabajo de los distintos obradores se siguió sin interrupción, habiendo en cada uno tres equipos que se relevaban cada 8 horas. En cada obrador había igualmente tres ingenieros que se turnaban lo mismo que los equipos.

Las perforadoras empleadas en las galerías de avance, son las mismas perforadoras hidráulicas rotativas, sistema Brandt, perfeccionadas, que se ocuparon en la perforación de los túneles del Arlberg, en Austria, y de Ronco, en Italia (*). Funcionan por

(*) El inventor de las mismas, ingeniero Alfredo Brandt, de la empresa constructora del Simplon, falleció poco después de iniciarse las obras.

Queremos dejar aquí constancia que en 1876 la «Sociedad de Artes», de Ginebra, discernió á un relojero, George Leschot, una medalla de oro por una perforatríz que respondía exacta-

el agua comprimida á cien atmósferas de presión y pueden perforar agujeros del largo que se quiere y de 7 á 8 cm. de diámetro. En cada frente de ataque, en la galería de avance, se perforan 10 á 12 agujeros en el gneis, bastando 6 á 8 en los esquistos y calcareos, en los cuales se les dá m. 1,70 de largo.

En estos materiales, para perforar un agujero de 1 metro, se requiere unos 10 minutos; en rocas muy resistentes (gneis cuarzoso, calcáreos durísimos, sienitas y dioritas) se requiere próximamente una media hora para perforar un agujero de igual largo.

El explosivo empleado en el Simplon es la dinamita, en cartuchos de 6 cm. y de medio kg. de peso, invirtiéndose 40 kg. en cada explosión.

Se despeja el frente de avance de los materiales producidos por cada explosión y su previa preparación, lanzando el chorro de agua á 100 atmósferas de presión contra el frente de ataque; estos materiales son recogidos luego y cargados en vagonetas tiradas á sangre hasta el extremo de la galería de avance donde forman trenes de 80 ejes y se enganchan á locomotoras tender á vapor, de 16 toneladas de peso, que salvan curvas de 15 metros de radio, y que los llevan al exterior.

Como en cada frente de ataque funcionaban tres perforadoras, se obtenía un adelanto diario variando entre m. 2 y m. 10,50, según la naturaleza de la roca.

El más serio de los contratiempos materiales sobrevenidos durante la perforación del Simplon es, sin duda, el que se inició en 30 de setiembre de 1901, fecha en la cual, en la galería N° 1, del lado de Isella, después de la explosión de una mina, surgió del frente de avance un poderoso chorro de agua de cerca de 200 litros por segundo que proyectaba el líquido á una distancia de 40 metros, volcó la perforadora que estaba funcionando y fué el preludio de sérias dificultades. Este contratiempo sobrevino al salir de la formación de gneis para atravesar una de micacita calcárea y calcáreo sacaroide descompuesto, en la que se originaron abundantes derrumbes que exigieron revestimientos especiales muy costosos é impidieron, durante muchos meses, un adelanto sensible de la perforación, como que no lograba hacerse más de m. 0,20 por día. Las aguas, que alcanzaron entónces á 1.000 litros por segundo, se mantuvieron mucho tiempo en una proporción de 800 á 900 litros.

Por el lado de Briga, también se presentó un serio inconveniente el 20 de noviembre de 1903, aún cuando no pueden compararse los perjuicios de este con los ocasionados por el contratiempo del lado Sud á que nos acabamos de referir; unos 300 metros después de haberse llegado al punto culminante del túnel, se halló una veta de agua que obligó á suspender completamente los trabajos de perforación hasta febrero de 1904, no por causa del volúmen del agua, que solo era de 70 litros por segundo, sino debido á la temperatura de la misma, que alcanzaba á 52° C.

No obstante las graves dificultades inesperadas ocurridas, el avance en la perforación del túnel del Simplon ha sido muy satisfactorio, pues alcanza á un término medio de 270 metros lineales por mes, mientras en los principales túneles anteriormente ejecutados solo ha sido el avance mensual el siguiente:

| | |
|---|---|
| Arlberg . . . . . . . | 219 metros |
| San Gotardo. . . . . | 134 » |
| Monte Cenis. . . . . | 72 » |

¡Qué diría el sabio Aragó, al ver semejante resultado, si le fuese dado recordar hoy que hace apenas medio siglo afirmaba que para perforar un túnel de 800 metros eran indispensables 80 á 100 meses de trabajo, lo que equivale á decir que la perforación del Simplon habría requerido una labor constante de cerca de dos siglos!!

Cuando se iniciaron los trabajos del túnel del Cenis, se calculó que por los procedimientos ordinarios se requerirían no menos de 50 años. Es digno de notar, con respecto á este túnel, que en un principio se desechó la idea de emplear explosivos, habiéndose ensayado desprender blocs de rocas por medio de estrías verticales y horizontales que se practicaban en el frente de ataque, con el propósito de emplear esos blocs regulares en la albañilería; pero el adelanto fué demasiado lento (1.645 metros perforados en unos 4 años) por cuyo motivo se le abandonó, adoptándose la perforadora á percusiones múltiples estudiada expresamente por Sommeiller, y accionada por el aire comprimido producido por compresores movidos por caídas de agua próximas á las cabeceras del túnel.

Según el programa de los trabajos formulado por la empresa constructora del túnel del Simplon, el adelanto anual de la perforación debía alcanzar las proporciones siguientes:

| | Avance | |
|---|---|---|
| | Anual | Total |
| 1° año — 13 noviembre 1898 al 13 nov. 1899... | 2.400 m. | 2.400 m. |
| 2° » — 13 » 1899 » » 1900... | 3.700 » | 6.100 » |
| 3° » — 13 » 1900 » » 1901... | 4.100 » | 10.200 » |
| 4° » — 13 » 1901 » » 1902... | 4.600 » | 14.800 » |
| 5° » — 13 » 1902 » » 1903... | 4.930 » | 19.730 » |

mente al mismo principio de la que lleva hoy el nombre universalmente conocido de Brandt.

Las perforadoras Brandt son construidas por la casa Sulzer, de Winthertur, siendo estos miembros de la razón social constructora del túnel del Simplon, los que propusieron la perforación de un doble túnel

Durante los últimos seis meses que aún quedaban á la empresa para terminar la obra, se procedería á completar las excavaciones, revestimientos, colocación de la vía, etc.

El adelanto efectivo ha sido, en cambio, el siguiente:

| Año | Norte | Sud | Total |
|---|---|---|---|
| 1898 | 333 m. | 76 m. | 409 m. |
| 1899 | 1.967 » | 1.490 » | 3.457 » |
| 1900 | 1.819 » | 1.582 » | 3.401 » |
| 1901 | 2.216 » | 1.280 » | 3.496 » |
| 1902 | 2.134 » | 1.431 » | 3.565 » |
| 1903 | 1.675 » | 1.893 » | 3.568 » |
| Enero 1904 | — | 146 » | 146 » |
| Febrero » | — | 136 » | 136 » |
| Marzo » | 33 » | 148 » | 181 » |
| Abril » | 116 » | 176 » | 292 » |
| Mayo » | 83 » | 179 » | 262 » |
| Junio, julio y agosto de 1904 | | | 549 » |
| Total hasta fin de agosto 1904 m¹ | | | 19.462 |

Faltaban, pues, en setiembre de 1904, 269 metros lineales á perforar, habiéndose empleado 177 días en ellos, resultando un promedio de perforación diaria, durante los últimos meses, de m. 1,52.

En el cuadro que publicamos adjunto, el cual hemos formulado consultando numerosas publicaciones y reuniendo buen número de datos dispersos, hallarán nuestros lectores interesantes elementos de comparación relativos á la construcción de los grandes túneles de los Alpes.

El único claro que existe en él, es el que se refiere á la fecha de la entrega del túnel del Simplon al servicio público: si bien no podía consignarse en él un suceso no acaecido aún, bien podemos manifestar la presunción de que ese claro ha de llenarse en agosto del corriente año, á más tardar.

* * *

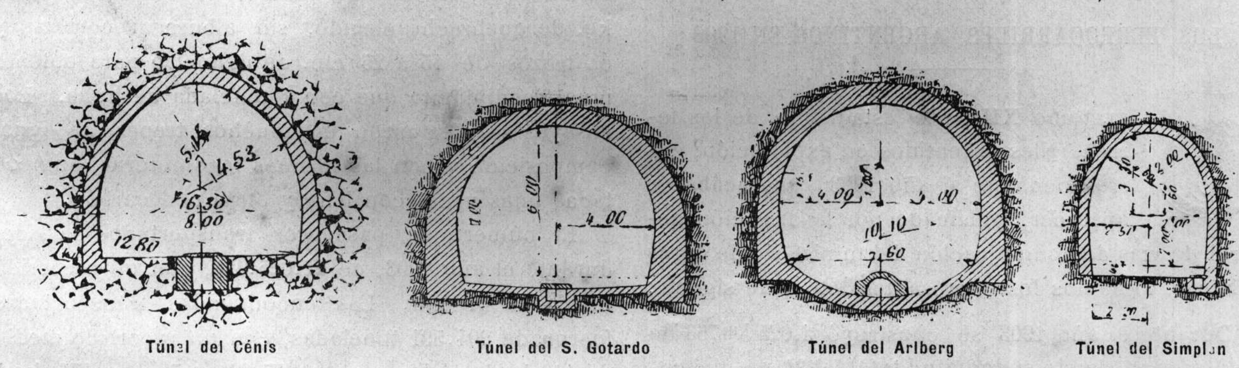
Nada hemos dicho aún referente á las grandes instalaciones, edificios, etc., existentes fuera del túnel, de los cuales debemos hacer siquiera una breve mención.

Por el lado de Isella, esas instalaciones se extienden á uno y otro lado del rio Diveria, en una

| TUNELES DE LOS ALPES | Simplon | Arlberg | San Gotardo | Cenis |
|---|---|---|---|---|
| Largo ... M | 19.731 | 10.246 | 14.984 | 12.849,90 |
| Altura máxima del túnel ... M. | 705 | 1.310 | 1.154 | 1.338 |
| Espesor máximo del terreno sobre la cota máxima del túnel ... » | 2.135 | 790 | 1.707 | 1.611 |
| Altura de las bocas del túnel ... » | 687<br>634 | 1.302<br>1.218 | 1.109<br>1.115 | 1.148<br>1.269 |
| Rampas ... °/₀₀ | 2 — 7 | 2 — 15 | 5,8 — 0,5 — 2 | 22 — 0,5 |
| Se principió á abrir ... | 4 Diciembre 1898 | 24 Junio 1880 | 4 Junio 1872 | 1° Setiembre 1857 |
| Se terminó la perforación ... | 24 Febrero 1905 | 19 Noviembre 1883 | 29 Febrero 1880 | 25 Diciembre 1870 |
| Entregado al servicio público ... | ........ | 31 Mayo 1884 | 1° Enero 1882 | 17 Setiembre 1871 |
| Nación que realizó la obra ... | Suiza con subvención de Italia | Austria | Italia, Alemania y Suiza | Italia con subvención de Francia |
| Nacionalidad de la empresa constructora ... | Alemana | Alemana | Francesa | Franco-Italiana |
| Naturaleza del terreno ... | Gneis de Antigorio Esquistos, arcillo - calcáreo - micáceos; vetas de calcitas y cuarzo; esquistos metamórficos antiguos. | Esquistos micáceos cuarzosos; capas de gneis, arcilla y grafitos | Granito, gneis, esquistos, calcáreo, cipolin, etc., (muy variado) | Esquistos calcáreos, con una capa de cuarzita de unos 400 m. de espesor |
| Temperatura máxima de la roca en el interior del túnel ... | 48°8 | 18°5 | 30°2 | 23°5 |
| Perforadoras empleadas ... | Brandt | Ferroux, Brandt | Colladon | Sommeiller |
| Dimensión de la galeria de avance ... | 3m × 2 | 2,50 × 2,75 | 2,50 × 2,50 | 2.7 × 2,60 |
| Sistema de ataque de la galería de avance ... | Austriaco | Austriaco | Belga | Inglés |
| Avance máx. diario en un frente de ataque M | 10,30 | 7,98 | 7,30 | 3.00 |
| Avance medio diario del túnel ... » | 8,79 | 7,50 | 5,00 | 2.40 |
| Máximo de filtraciones, en litros por segundo. | 1.000 | 15 | 320 | Casi nulo |
| Explosivo por m³ excavado ... | Dinamita 4 kg | Dinamita 3 kg. 5 | Dinamita 1 kg. | Pólvora: 25 kg. en esquistos calcáreos y 63 kg en cuarzita. |
| Costo del túnel por ... M¹ | Fr. 3.475 | Fr. 4.050 | Fr. 4.405 | 5.400 |

extensión de 1.200 metros y sobre una superficie de doce hectáreas, en la que se han erigido no menos de 40 construcciones, entre las cuales hay desde las destinadas á oficinas de la dirección y alojamiento del personal superior, hasta las viviendas de obreros, hospitales, etc. En la ejecución de estos numerosos edificios, la empresa constructora ha consultado no solo las exigencias de una buena administración en cuanto á facilitar los muy variados servicios del punto exclusivo de sus propios intereses, sino que se le ha reconocido el mérito de proveer acertadamente al bienestar de su personal en general y de los obreros en particular, para los cuales ha levantado edificios higiénicos y confortables, á parte de otras prcvidencias conducentes á evitar en lo posible las contingencias de un trabajo tan penoso como debía serlo el de la perforación del túnel del Simplon.

Entre las obras de otra naturaleza, son de notar: un puente de hierro, de 40 m. de luz y un solo tramo, de tres pisos, cuyo alto dá acceso al camino



Túnel del Cénis — Túnel del S. Gotardo — Túnel del Arlberg — Túnel del Simplon

nacional, pasando por el inferior la línea férrea de servicio y por el intermedio una cañería de acero, de m. 0,90 de diámetro, que conduce el agua desde las tomas establecidas aguas arriba, en el Diveria y en el Rovale, hasta la sala de las turbinas. Hay, además, un puente de madera que pone en comunicación las dos orillas del Diveria y cuyo eje coincide con el de la galería de dirección, establecida en la cabecera del túnel.

La toma de agua es de m. 1,00 mínimum, y de $m^3$ 1,40 en aguas medianas, siendo la caída, respectivamente, de 158 y 139 metros, sea de 1.475 á 1.855 H. P.

Próximos á la entrada del túnel, están los edificios destinados á las instalaciones mecánicas, conteniendo las turbinas, bombas de compresión de agua y acumuladores, motores á vapor de reserva, compresores de aire, ventiladores, etc.

Del lado de Briga, hay, igualmente, inmensos edificios é instalaciones tan completas como del lado de Isella, siendo de notar la derivación del Ródano. El canal de conducción de agua, en una extensión de 3.200 metros, es á cielo abierto, de cemento armado sistema Hennebique, siendo el conducto forzado, de 1.300 m., de palastro, y de m. 1,60 de diámetro; con un gasto de 5 metros cúbicos por segundo, y una caída útil de m. 44,50, resulta una fuerza disponible de 2.225 H. P.

* * *

No queremos terminar esta descripción sin referirnos, siquiera sea muy someramente, al túnel del Varzo, importante obra en su género que la « Società ferroviaria del Mediterráneo » ha construido por cuenta del gobierno italiano, como parte de la línea de acceso al Simplon, por el lado Sud, de Domodossola á Isella, línea de 18 k. 618 de longitud, con una pendiente bastante considerable, por cuyo motivo, á fin de evitar rampas de más de 18 á 20 ‰, se recurrió á la construcción de este túnel.

La vía entre Domodossola é Isella, tiene cinco túneles, de los cuales los dos últimos, entre Varzo y la estación de Isella, podrían ser considerados como uno solo, de 4.724 metros de largo, si el torrente del Cairasca no lo interrumpiera en un trecho de 200 metros, dividiéndolo en dos trozos, de los cuales el más próximo á Varzo, cuyo nombre lleva, tiene 3.000 metros y es helicoidal.

Este túnel está trazado en rampa de 18 ‰, con un radio de 500 m.; es de doble vía.

La ejecución de esta obra ha sufrido muchos contratiempos, los mayores de los cuales se debieron á la abundancia de las filtraciones de agua y á la naturaleza desmoronable de las rocas atravesadas, (esquistos arcillosos), que hizo suspender frecuentemente los trabajos de perforación mecánica y echar mano de revestimientos para contener la presión de las tierras.

Al principio, se había adoptado el sistema de perforación belga, pero fué indispensable abandonarlo en la galería descendiente, debido á las abundantes filtraciones que amenazaban anegar los trabajos, adoptándose entonces el método austríaco, es decir, una galería de avance excavada al nivel inferior del

túnel, de unos 10 m² de sección, en la cual se practicaban, cada 40 ó 50 metros, chimeneas como las descritas al ocuparnos de la perforación del Simplon.

La excavación se hacía, en un principio, á mano, empleándose pólvora negra, con la cual se obtenía un adelanto diario variable entre m. 0,40 y m. 1,30, pero pronto se abandonó este método y se empleó la perforadora Segala, á aire comprimido, con la cual se alcanzó á obtener un mínimum de m. 5,20 de adelanto diario, en gneis compacto, mediante seis perforadoras trabajando simultáneamente, y de 3 metros lineales, en los esquistos arcillosos, con cuatro de ellas, las cuales permiten hacer un agujero, en gneis granitoide, de m. 0,20 de largo y un diámetro medio de 40 mm., en 3 minutos.

La perforación de este túnel, que fué principiada pocos meses después de iniciada la del Simplon, se terminó el 31 de octubre de 1903.

Enrique Chanourdie

---

## LOS FERROCARRILES ARGENTINOS EN 1903

---



DEL tomo XII de la estadística de los ferrocarriles argentinos en explotación, correspondiente al año 1903, que acaba de aparecer, publicado por la dirección general de vías de comunicación del ministerio de obras públicas, tomamos los interesantes datos que siguen:

Durante el año 1903 se construyó 1.025,km763 de vías nuevas, siendo su longitud total, el 31 de diciembre, de 18.404 km392.

Corresponde por cada 100 km. cuadrados de superficie del territorio nacional, en término medio, 0,64 km. de vía, y, considerada la población total de la República, 3'57 km. por cada 1.000 habitantes.

De la extensión total indicada, hay:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 11.848,676 | km. de trocha | ancha | (1,m676) |
| 4.974,733 | » » » | media | (1,m435) |
| 1.581,163 | » » » | angosta | (1,m000) |

No están incluidos en las cifras anteriores 476km50 de ferrocarriles secundarios y tranvías á vapor, de los cuales la más importante es la línea del Tranvía Rural de Lacroze Hnos. y Cª, cuya extensión es de 225 km.

En materia de tren rodante, existían en 1903:

| | | |
|---|---|---|
| 1.384 | locomotoras | (57 + que en 1902) |
| 1.510 | coches de pasageros | (19 — » ») |
| 1.076 | furgones | (34 + » ») |
| 36.235 | vagones de carga | (53 — » ») |
| 105 | coches especiales y | |
| 1.237 | vagones diversos. | |

Las locomotoras en servicio (1.129) recorrieron un total de 50.279.206 km., correspondiendo á cada una, término medio, 44.534 km.

El recorrido total de vehículos fué de 2.008.211.378, siendo el número total de kilómetros recorridos por eje de 17.061.

Calculando en 36.000 km. el recorrido normal de una locomotora, la utilización de estas ha sido, en 1903, de 124 %; la de los coches ha sido de 137 %, considerando en 32.000 km. el recorrido normal; la de los furgones y vagones ha sido de 156 %, tomando como recorrido normal 10.000 km., y si se compara la carga útil arrastrada con la capacidad normal de carga, la utilización ha sido solo de 38 %.

Sobre poder calorífico del combustible, se consigna un dato experimental muy interesante, debido á la administración del ferrocarril Provincial de Santa Fé. En este se han hecho, en efecto, numerosos experimentos para establecer qué combustible es más conveniente para esa línea, y se ha llegado al resultado que, en término medio, se requieren 2.400 kg. de quebracho elegido, sin albura ni corteza, y en trozos de 15 á 25 cm. de diámetro para obtener igual rendimiento que con 1 tonelada de hulla. Los ensayos se efectuaron en muchos trenes de igual composición y con las mismas locomotoras, alimentadas unas veces con leña y otras con carbón.

El número de pasageros transportados ha sido, durante el año 1903, de 21.025.456, con un recorrido medio de 41 km. Las encomiendas transportadas fueron de 204.591 toneladas, con un recorrido medio de 119 km., y, las cargas, 17.024.617, con 174 km. de recorrido medio.

En el capítulo dedicado á los productos de la explotación, se consigna la entrada, por servicio de pasajeros, de $ oro 11.017.111, ó sea 613 $ oro por km. de vía y cv. oro 1,28 por pasaj.-km. El servicio de equipajes y encomiendas ha producido $ oro 1.828.741, es decir, $ oro 103 por km. de vía; y el de carga $ oro 37.662.717, ó sea, 2.094 $ oro por igual unidad, y cv. oro 1,27 por tonelada-kilómetro.

El servicio telegráfico ha producido un total de $ oro 291.234, es decir, 16 $ oro por km. de vía.

Sumando estas entradas con el producido por otros conceptos, tales como almacenaje, trenes especiales, etc., la suma total de las entradas brutas ha sido, en 1903, de $ oro 51.398.517, lo que dá $ oro 2.858 término medio por km. de vía.

Los gastos totales de vía y obras (incluyendo fondo de renovación, etc.) ascendieron á pesos oro 5.682.112, los de tracción á $ oro 8.468.553, los de movimiento, á $ oro 4.303.693, los de tráfico á $ oro 5.093.590, y los de administración á $ oro 2.692.291.

## RESUMEN GENERAL DE LA EXPLOTACIÓN DE LOS FERROCARRILES ARGENTINOS

**Desde su fundación hasta el año 1903**

| AÑOS | Longitud total en explotación *Kilómetros* | Pasajeros transportados *Número* | Carga transportada *Toneladas* | Productos totales *$ oro* | Gastos totales *$ oro* | Ganancias *$ oro* | Capital invertido *$ oro* | Interés que dió la explotación sobre el capital % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1857 | 10 | 56.190 | 2.257 | 19.185 | 12.448 | 6.737 | 285.108 | 2.36 |
| 1858 | 18 | 185.566 | 67.47 | 54.881 | 33.049 | 21.832 | 450.300 | 4.85 |
| 1859 | 23 | 278.881 | 13 244 | 71.121 | 92.377 | pér- 21.256 | 578.480 | — |
| 1860 | 39 | ..... | ...... | 98.320 | 101.210 | dida 2.890 | 741.033 | — |
| 1861 | 39 | ..... | ...... | 88.419 | 88.114 | 305 | 785.080 | 0.04 |
| 1862 | 47 | 387.533 | 18.954 | 153.765 | 134.554 | 19.211 | 1.117.536 | 1.71 |
| 1863 | 61 | 409.120 | 23.580 | 168.191 | 127.632 | 40.559 | 1.340.130 | 3.03 |
| 1864 | 94 | 601.854 | 70.970 | 362.368 | 276.152 | 86.216 | 1.747.700 | 4.93 |
| 1865 | 249 | 747.684 | 71.571 | 563.134 | 438.961 | 124.173 | 5.379.898 | 2.31 |
| 1866 | 515 | 1.179.795 | 83.353 | 1.107.211 | 741.249 | 365.962 | 12.176.462 | 3.01 |
| 1867 | 573 | 1.648.404 | 128.818 | 1.537.064 | 982.985 | 554.079 | 13.592.831 | 4.08 |
| 1868 | 573 | 1.675.844 | 151.791 | 1.738.710 | 1.058.130 | 680.580 | 14.863.904 | 4.58 |
| 1869 | 605 | 1.907.577 | 206.457 | 2.073.566 | 1.210.734 | 862.832 | 16.027.051 | 5.38 |
| 1870 | 732 | 1.948.585 | 274.501 | 2.502.569 | 1.356.252 | 1.146.317 | 18.835.703 | 6.09 |
| 1871 | 852 | 2.507.198 | 285.749 | 3.077.924 | 1.689.945 | 1.387.979 | 20.983.582 | 6.61 |
| 1872 | 930 | 2.247.370 | 342.709 | 3.409.583 | 1.951.414 | 1.458.169 | 23.958.488 | 6.09 |
| 1873 | 1.104 | 2.742.481 | 443.143 | 3.773.038 | 2.252.790 | 1.520.248 | 30.653.587 | 4.96 |
| 1874 | 1.331 | 2.592.122 | 503.628 | 4.377.872 | 2.364.003 | 2.013.869 | 40.090.354 | 5.02 |
| 1875 | 1.956 | 2.597.103 | 660.905 | 5.178.613 | 3.009.707 | 2.168.906 | 40.990.210 | 5.29 |
| 1876 | 2.033 | 2.338.160 | 733.989 | 4.586.826 | 2.746.676 | 1.840.150 | 49.534.826 | 3.71 |
| 1877 | 2.231 | 2.353.406 | 720.683 | 5.174.753 | 3.141.918 | 2.032.835 | 49.847.327 | 4.09 |
| 1878 | 2.231 | 2.474.817 | 733.639 | 5.332.912 | 3.155.933 | 2.176.979 | 59.492.430 | 3.66 |
| 1879 | 2.231 | 2.605.822 | 812.101 | 5.903.078 | 3.143.407 | 2.759.671 | 60.814.152 | 4.54 |
| 1880 | 2.516 | 2.751.570 | 772.717 | 6.560.417 | 3.072.185 | 3.488.232 | 62.964.486 | 5.54 |
| 1881 | 2.516 | 3.328.679 | 956.580 | 7.094.945 | 3.650.735 | 3.444.210 | 63.772.226 | 5.40 |
| 1882 | 2.632 | 3.646.104 | 1.307.964 | 8.496.165 | 4.527.017 | 3.969.148 | 65.672.510 | 6.04 |
| 1883 | 3.164 | 4.068.659 | 1.918.416 | 10.633.323 | 5.965.601 | 4.667.722 | 81.155.696 | 5.75 |
| 1884 | 3.638 | 4.819.013 | 2.421.494 | 14.030.164 | 7.144.937 | 6.885.227 | 93.794.912 | 7.34 |
| 1885 | 4.502 | 5.587.299 | 3.050.408 | 14.298 681 | 8.616.201 | 5.682.480 | 122.643.671 | 4.63 |
| 1886 | 5.836 | 6.458.674 | 2.948.617 | 16.158.968 | 9.214.642 | 6.944.326 | 148.390.909 | 4.68 |
| 1887 | 6.689 | 8.199.051 | 3.844.045 | 19.516.585 | 10.969.373 | 8.547.212 | 177.577.625 | 4.81 |
| 1888 | 7.571 | 10.106.342 | 4.410.811 | 22.427.555 | 12.505.800 | 9.921.755 | 197.148.973 | 5.03 |
| 1889 | 8.158 | 11.103.986 | 6.642.381 | 19.583.832 | 13.566.746 | 6.017.086 | 254.955.796 | 2.36 |
| 1890 | 9.432 | 10.069.606 | 5.420.782 | 26.049.042 | 17.585.406 | 8.463.636 | 321.842.815 | 2.63 |
| 1891 | 12.475 | 10.820.003 | 4.620.972 | 20.961.603 | 14.328.689 | 6.632.914 | 380.343.952 | 1.74 |
| 1892 | 13.682 | 11.788.398 | 6.037.933 | 19.538.969 | 11.707.662 | 7.831.307 | 441.947.328 | 1.77 |
| 1893 | 13.852 | 12.843.404 | 7.169.354 | 21.821.215 | 12.814.606 | 9.006.609 | 474.072.377 | 1.90 |
| 1894 | 14.030 | 13.928.061 | 8.143.063 | 22.904.490 | 13.081.930 | 9.822.560 | 482.879.431 | 2.03 |
| 1895 | 14.116 | 14.573.037 | 9.650.272 | 26.394.306 | 13.846.464 | 12.547.842 | 485.359.333 | 2.59 |
| 1896 | 14.462 | 17.248.458 | 10.914.293 | 31.251.366 | 16.080.834 | 15.170.532 | 497.826.305 | 3.05 |
| 1897 | 14.755 | 16.410.945 | 8.981.129 | 28.293.081 | 16.558.403 | 11.734.678 | 508.216.315 | 2.31 |
| 1898 | 15.451 | 16.478.058 | 9.429.141 | 33.241.509 | 19.103.121 | 14.138.388 | 523.517.095 | 2.70 |
| 1899 | 16.413 | 18.014.503 | 11.819.497 | 41.306.457 | 22.432.265 | 18.874.192 | 526.616.661 | 3.58 |
| 1900 | 16.563 | 18.296.422 | 12.659.831 | 41 401.348 | 23.732.754 | 17.668.594 | 541.575.623 | 3.26 |
| 1901 | 16.907 | 19.689.115 | 13.988.180 | 43.866.085 | 24.128.602 | 19.737.483 | 538.338.499 | 3.67 |
| 1902 | 17.377 | 19.815.439 | 14.030.340 | 43.272.585 | 22.975.446 | 20.297.139 | 560.946.206 | 3.62 |
| 1903 | 18.404 | 21.025.456 | 17.024.617 | 53.569.078 | 27.766.685 | 25.802.393 | 573.089.585 | 4.50 |
| Totales | — | 314.555.794 | 174.451.626 | 644.024.872 | 365.485.744 | 278.539.128 | — | — |

Los gastos totales de explotación, suman pesos oro 26.240.239.

Las entradas indirectas de la explotación, — las cuales las constituyen: alquiler de vías, terrenos, edificios, tren rodante, kilometraje, demora de vehículos, y otras accesorias (muelles, buques, elevadores, mercados, tranvías, etc.),— alcanzaron á $ oro 2.170.561 y las salidas á 1.526.446.

Considerando las distintas trochas, — pues que estos datos englobados no nos los dan concretos sobre el costo de explotación de nuestros ferrocarriles — resulta que el costo de los distintos servicios, en % sobre el capital invertido, ha sido el siguiente:

| Trochas: | Ancha | Media | Angosta |
|---|---|---|---|
| | — | — | — |
| Vía y obras | 1.13 % | 0.68 % | 0.70 % |
| Tracción | 1.71 | 0.51 | 1.13 |
| Movimiento | 0.92 | 0.23 | 0.44 |
| Tráfico | 1.05 | 0.29 | 0.61 |
| Dirección | 0.54 | 0.32 | 0.33 |
| TOTALES | 5.35 % | 2.03 % | 3.21 % |

En resúmen, los productos fueron de $ oro 53.569.078
y los gastos de . . . . . . . . . . . » 27.766.685
resultando una ganancia líquida de . $ oro 25.802.393

El capital autorizado era, en 1903, de pesos oro 665.818.357, correspondiendo 472.304.020 á la trocha ancha, 45.050.219 á la media y 148.464.118 á la angosta; el capital invertido ha sido, en total, de 573.089.585, del que corresponden $ oro 32.899, 27.502 y 28.103, respectivamente, por kilómetro, á las trochas ancha, media y angosta.

En 1902, el capital invertido fué de $ oro 560.946.206.

Durante el año 1903 se entregaron al servicio público 55 locomotoras, 25 coches y 762 furgones y vagones, cifras bastante insignificantes si se tiene presente la escasez de tren rodante que poseen las empresas, el incremento asombroso de la producción del país y el material inutilizado durante el año.

El personal de empleados, obreros y peones ocupado en la explotación de los ferrocarriles, ha sido de 47.488 en el año 1903, resultando por cada 100.000 ejes-km. de vehículos un término medio de 2.49 para la trocha ancha, 4.09 para la media y 1.84 para la angosta.

De los cuadros comparativos *Anexos*, reproducimos el referente á «Resúmen general de la explotación de los ferrocarriles argentinos desde su fundación hasta 1903». En el cuadro detallado de las ganancias anuales, desde 1857 hasta 1903, consta que, de todos los ferrocarriles argentinos, el Trasandino es el único que arrojaba pérdidas ese último año; consta igualmente, que las líneas del Estado van siendo cada vez más productivas, pues la única de ellas que no se costeaba en 1902, el Argentino del Norte, lo hace ahora holgadamente. En cuanto al Andino y al Central Norte, el cuadro especial que dedicamos al producido de los ferrocarriles del Estado, correspondiente á los años 1897 á 1903, demuestra una notable prosperidad ascendente en estas líneas, prosperidad debida á los progresos del país y á la acertada administración de los mismos.

En un cuadro en el que se dán cifras comparativas de la explotación de nuestros ferrocarriles con los de algunos otros países, se acusa ciertas deficiencias de nuestros servicios ferroviarios.

En el se vé, por ejemplo, que mientras solo contábamos, en 1903, 1.384 locomotoras para una extensión de 18.404 km. de líneas, Suiza tenía 1.296 locomotoras para solo 3.974 km., é Italia, 3.187 locomotoras para 15.909 km. de líneas; — que mientras teníamos 36.235 vagones, Italia tenía 55.263 y Suiza 14.130. Alemania, con 51.092 km. de líneas, 9.724 locomotoras y contaba 410.108 vagones; Francia: 38.232 km., 10.898 locomotoras y 281.062 vagones; EE. UU.: 323.955 km., 41.225 locomotoras y 1.603.198 vagones.

## FERROCARRILES DEL ESTADO

**Diferencia entre los Productos y Gastos — Años 1897 á 1903**

| AÑOS | ANDINO | | | ARGENTINO DEL NORTE | | | | CENTRAL NORTE | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Productos | Gastos | Superávit | Productos | Gastos | Superávit | Déficit | Productos | Gastos | Superàvit | Déficit |
| | $ m/n | $ m/n | | $ m/n | $ m/n | | | $ m/n | $ m/n | | |
| 1897 | 1.031·181 | 722.826 | 308.355 | 222.254 | 450.941 | — | 228.687 | 1.758 328 | 2.104.767 | — | 346.439 |
| 1898 | 1.092.803 | 775 241 | 317.562 | 231.987 | 605.015 | — | 373.028 | 1.773.843 | 1.930.439 | — | 156.596 |
| 1899 | 1.076.403 | 736.685 | 339.718 | 274.012 | 595.499 | — | 321.487 | 1.855.979 | 2.107.963 | — | 251.984 |
| 1900 | 1.139.949 | 726.569 | 413.380 | 305.035 | 493.867 | — | 188.832 | 2.396.589 | 1.836.762 | 559.827 | — |
| 1901 | 1.372.933 | 755.987 | 616.946 | 317.768 | 398.924 | — | 81.156 | 2.831.253 | 1.958.501 | 872.752 | — |
| 1902 | 1.457.752 | 775.905 | 681.847 | 315.652 | 416.926 | — | 101.274 | 2.641.316 | 1.984.076 | 657.240 | — |
| 1903 | 1.878.286 | 774.827 | 1.103.459 | 404.403 | 385.737 | 18.666 | — | 3.030.921 | 2.013.350 | 1.017.571 | — |

Resulta las siguientes cifras relativas, para cada 10 km. de vía:

| | Argentina | Est. de S. Pablo (Brasil) | Alemania | Francia | Italia | Suiza | EE. UU. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Locomotoras. | 0.75 | 1.44 | 3.84 | 2.85 | 2.00 | 3.26 | 1.27 |
| Vagones...... | 19.69 | 24.25 | 80·27 | 73.51 | 34.74 | 35.55 | 49.49 |

Naturalmente, si se agrega á esto que la capacidad útil de transporte de nuestro tren rodante es muy inferior al de la mayoría de los demás países, sobre todo del de los EE. UU., por lo que el recorrido medio de cada vehículo debe ser forzosamente muy elevado en nuestros ferrocarriles, y si se piensa aún que la carga se acumula en las estaciones durante unos pocos meses del año, debido á la naturaleza agricola de los escasos pero abundantes productos que exportamos, no son de extrañar los perjuicios que sufre el país debido á las deficiencias del servicio de los ferrocarriles que recorren nuestras principales zonas productoras.

Así, también, se justifica la presentación á los poderes públicos de protestas enérgicas cual la que reproducimos más adelante, pues es bueno ir dejando constancia del poco celo que ponen ellas en satisfacer las necesidades del país en lo que de su acción depende, y formando el legajo en que han de hallarse, en día no lejano, los elementos de juicio para llamarlas á cuentas.

Entre otros datos interesantes del *Anexo* que estamos glosando, hallamos, por fin, los siguientes, referentes al coste de las vías férreas en varios países: Mientras nuestros ferrocarriles cuestan 31.139 $ oro el km., su coste es de 25.648 en San Pablo (Brasil), de 64.259 en Alemania, 87.668 en Francia, 62.636 en Austria, 70.452 en Italia, 78.735 en Suiza y 37.456 en EE. UU.

***

Digamos, para terminar estos apuntes tomados al hojear el último tomo de la Estadística de nuestros ferrocarriles, que éste no desmerece de los anteriores, pues sigue siendo una de las publicaciones técnicas, periódicas, que más honran á nuestra administración pública, como se ha reconocido ya generalmente aquí y, sobre todo, en otros medios científicos donde se dá á estas cosas el valor que realmente tienen, pues la fé que se presta á las estadísticas bien hechas, hace que se las lea — siquiera por los profesionales — y que se apliquen sus enseñanzas cuando el caso se presenta.

Ch.

---

## *FERROCARRIL*
## DE SAN CRISTOBAL AL PUERTO DE SANTA FÉ

### PROPUESTA DE VENTA DESECHADA POR EL GOBIERNO



EL P.E. ha desechado la propuesta que le hiciera la Compañía francesa de los ferrocarriles de la provincia de Santa Fé para venderle el ramal San Cristóbal-Manuel Gálvez, fundándose en la opinión del Procurador del Tesoro y en el informe del Director Gral. de Vías de Comunicación, ingeniero D. A. Schneidewind, del cual reproducimos á continuación la parte esencial:

**I Precio**

La Compañía proponente pide $ oro 13.000 por kilómetro de vía, sin tren rodante.

El riel de esta línea es de 18 kg. por metro lineal y hace muchos años que se encuentra en uso, por lo que habrá que cambiarlo, haciéndose la renovación completa de la vía; esta obra puede calcularse en $ oro 2.625 el kilómetro, lo que debe agregarse al precio solicitado de $ oro 13.000, obteniéndose así un total de $ oro 15.625, que constituiría el costo real de la línea propuesta. A esto debe agregarse que la línea ofrecida dejará al ferrocarril Central Norte en condiciones parecidas á aquella en que hoy se encuentra, pues no llegará á puerto alguno; y, á pesar del contrato para correr trenes que se ofrece celebrar, habría necesidad, en época más ó menos remota, de construir la parte de línea comprendida entre el punto terminal, ó sea Manuel Gálvez, y Santa Fe, que es la que más cuesta por la cantidad de obras de arte, expropiación de terrenos y construcción de estación terminal, todo lo que se puede estimar en $ oro 13.465,11 el kilómetro; el total de la línea tiene 42 + 498 kilómetros, lo que representa un importe total de $ oro 577.652. Sumando el importe de la adquisición y el de la parte á construirse, hará un total de $ oro 2.439.448.

De los estudios hechos recientemente para construir la línea por cuenta del Gobierno Nacional, según contrato celebrado, costará el kilómetro pesos oro 11.587,96, sin tren rodante; y como la línea tendrá una extensión de 196 kilómetros, resultará de un costo total de $ oro 2.271.242.

De lo expuesto, queda evidenciado que en lo que á precio se refiere, es más conveniente construir la línea, que adquirirla de la compañía proponente.

**II Zona de competencia**

A pesar de la necesidad imperiosa en que el ferrocarril Central Norte se ha encontrado hace muchos años, de llevar sus rieles á los puertos de Santa

Fe y Colastiné, y de la autorización conferida al Poder Ejecutivo por ley N° 4064, nada se hizo por mucho tiempo, buscando poder realizar una negociación con el ferrocarril de Santa Fe, que permitiera desenvolverse al ferrocarril Central Norte, sin producir perjuicios al primero.

Con este propósito, se buscó adquirir el total de la línea comprendida entre San Cristóbal y Colastiné, y ante la negativa de la empresa para vender el trozo de línea que comunica Manuel Gálvez con Colastiné, el Ministerio cedió y siguió negociaciones de compra por la parte de San Cristóbal á Manuel Gálvez, buscando siempre el evitar construir una línea paralela al ferrocarril de Santa Fe. En estas condiciones, se entró á estudiar el precio de compra, y recién cuando el Ministerio se convenció de las exageradas pretensiones de los vendedores, se contrató con otra empresa la construcción de la línea entre San Cristóbal y el puerto de Santa Fe.

Una vez hecho el contrato y empezados los estudios, se trazó una línea que no afectara en su tráfico local á la existente, y esto lo evidencia la relación de los estudios hechos, de la que resulta lo siguiente:

La línea estudiada arranca de San Cristóbal, sigue hácia el Este, próximamente hasta San Justo, atravesando una zona completamente vírgen, alejada de otras vías de comunicación, llegando esta distancia, en algunos puntos, hasta 40 kilómetros y separada además por la gran cañada de San Antonio por un lado, y el rio Salado por otro, lo que dificulta é imposibilita las comunicaciones, pues ni siquiera puentes existen.

Desde San Justo, la línea sigue siempre hácia el Este atravesando la cañada de Naré en campos denominados del Fortín Almagro, para doblar hácia el Sur y seguir una zona completamente aislada por la citada cañada de Naré, lo que hace imposible el transporte de la producción agrícola al ferrocarril de Santa Fe, que dista, término medio, 20 kilómetros.

En su prolongación hasta Santa Fe, la línea converge en este último punto y, á pesar de esta circunstancia, las zonas recorridas por una y otra línea son completamente independientes, consideradas bajo el punto de vista de las comunicaciones, debido á la continuación de las mencionadas cañadas.

Por lo expuesto, se deja demostrado que la nueva línea recorre una zona que, debido á accidentes naturales del terreno, hace que no pueda ser favorecida por el ferrocarril de Santa Fe, y por lo tanto, el proyectado no afectará los intereses de la citada empresa. Y siendo, por otra parte, aquella zona excepcionalmente productora, que no puede desarrollarse como debiera por falta de vías de comunicación, es justo que se llene una necesidad sentida, como es la construcción de la nueva línea.

### III Posibilidad de realizar la operación

A juicio de esta Dirección General ha pasado ya la oportunidad de tratar esta propuesta, pues á causa del fracaso de las negociaciones que durante la pasada administración se entablaron con el ferrocarril de Santa Fe, y que fracasaron por el excesivo precio que pedía por kilómetro de vía, el Poder Ejecutivo, en virtud de la autorización conferida por la ley 4064, contrató con los señores Colson, Brookhouse y Pyne, la construcción de la prolongación hasta Santa Fe, del ferrocarril Central Norte.

El entrar actualmente en nuevas negociaciones con el ferrocarril de Santa Fe implicaría, pues, la necesidad de rescindir un contrato que tiene principio de ejecución, lo que obligaría al Estado á pagar indemnizaciones que elevarían el precio á que se ofrece la línea.

Por otra parte, debe tenerse en cuenta que las negociaciones para la venta de esta línea se hicieron sobre la base de que el Gobierno pagaría pesos oro 17.000 por kilómetro, lo que siempre se consideró exagerado, y hoy lo comprueba la rebaja de cuatro mil pesos por kilómetro que se propone hacer, lo que también induce á esta Dirección General á formarse la opinión de que por esta circunstancia tampoco debe tomarse en cuenta la propuesta formulada, estableciéndose que si el Poder Ejecutivo se vió obligado á contratar la construcción de una nueva línea, fué en razón de las exageradas pretensiones de la empresa proponente.

### Resúmen

Esta Dirección General opina que la propuesta que se informa, debe rechazarse:

1° Porque el precio que se pide de $ oro 13.000 por kilómetro de vía, es elevado;

2° Porque la línea que se construye por contrato, celebrado con los señores Colson, Brookhouse y Pyne, no afecta en manera alguna el tráfico local de la línea existente; y

3° Porque ha pasado la oportunidad de tratar esta propuesta, que durante años se ha venido negociando á un precio mucho mayor que el que hoy se pretende.

Marzo 23 de 1905.

A. Schneidewind.
Director Gral. de Vias de Comunicación.

## DEFICIENCIAS DE NUESTROS SERVICIOS FERROVIARIOS

Ya hemos explicado en otro lugar cual es el propósito que nos mueve al dejar constancia en estas columnas de la protesta contra el mal servicio del ferrocarril del Sud, elevada al ministerio de obras públicas por un núcleo importante de exportadores cuyos intereses, á la par que los de los productores y de la nación toda, se ven lesionados por una empresa que no parece tener una noción muy clara de sus deberes para con el país que ha puesto en sus manos una *gallina de huevos de oro*.

Al reproducir aquí, lisa y llanamente, los términos de esa protesta, lo hacemos con el propósito de seguir dando publicidad, en lo sucesivo, á todo aquello que concurra á formar el proceso documentado de los procedimientos de empresas que acusan una excesiva despreocupación en los servicios de orden público á su cargo, olvidando que el país tiene perfecto derecho á exigirles llenen satisfactoriamente la misión que les incumbe.

He aquí los párrafos más interesantes de la nota-protesta á que nos referimos:

«Es para nosotros una verdad inconcusa que el ferrocarril del Sur carece de los elementos indispensables, — locomotoras, vagones y hasta personal competente, — para llenar la misión de orden público que comporta el uso y goce de las concesiones que la nación le ha otorgado.

Es tambien otra verdad innegable que la situación desesperante en que, por falta de medios de transporte, se encuentran hoy la industria agrícola y el comercio de cereales de esta región, no es la consecuencia de circunstancias fortuitas ó de fuerza mayor. Ya en la cosecha anterior se produjeron inconvenientes análogos, que fueron tolerados en la persuasión de que no se repetirían; y es, por otra parte, un hecho notorio que el área cultivada en esa zona durante 1904 era 30 % mayor que la del año precedente.

Nada, pues, puede justificar, nada puede ni tan siquiera excusar la desidia con que ha procedido el ferrocarril del Sur, que ante el clamor público se vé ahora obligado á implorar de las otras empresas que le faciliten medios de transporte, porque él solo consideró necesario adquirir, durante todo el año 1904, una sola locomotora para aumentar sus elementos de tracción.

Este proceder, que preferimos no calificar, nos irroga perjuicios de enorme importancia; y estamos decididos á extremar nuestros esfuerzos hasta conseguir que ellos nos sean totalmente indemnizados por la empresa del ferrocarril del Sur, á quien legalmente le incumbe tal responsabilidad.

Las casas exportadoras, consignatarias y acopiadoras que suscriben, necesitan transportar por esa línea férrea no menos de nuevecientas mil toneladas de trigo de la actual cosecha en el sur de Buenos Aires; y este solo dato basta para dar idea de la magnitud de los perjuicios causados por la imposibilidad en que se encuentra el ferrocarril del Sur para efectuar ese transporte en las condiciones determinadas por la ley.

Para facilitar el ejercicio de nuestros derechos, venimos á solicitar á V. E. que se digne ordenar, por intermedio de la dirección de vías de comunicación, una amplia y prolija investigación, que compruebe la queja de carácter general que formulamos contra el ferrocarril del Sur, imputándole incapacidad absoluta para hacer el transporte de cargas dentro de los plazos determinados por las leyes y reglamentos vigentes.

Esa investigación se encuentra autorizada por el artículo 71 de la ley de ferrocarriles nacionales, que prescribe, además, que estas quejas deben atenderse y substanciarse, aun cuando no se trate de casos concretos que hayan perjudicado directamente al querellante.

Con el propósito de propender al resultado práctico de la medida que solicitamos, nos permitimos pedir además á V. E. que se digne disponer que la investigación comprenda especialmente los siguientes puntos:

1° Si la cosecha de 1903-1904 en el sur de Buenos Aires, fué de mediana importancia, no obstante lo cual el ferrocarril no pudo transportarla en debido tiempo por falta de elementos suficientes.

2° Si el área cultivada en 1904 fué mayor de la que se cultivó durante 1903 en las regiones que sirve el ferrocarril del Sur.

3° Cuáles son los aumentos que el ferrocarril del Sur ha hecho desde enero de 1904 en sus medios de tracción y transporte, especificándose las locomotoras y vagones que le han facilitado otras empresas.

4° Cuántas locomotoras y vagones existen en servicio desde el 1° de enero último en la sección sur y si unas y otros son suficientes para satisfacer las actuales necesidades del tráfico con arreglo á las leyes y reglamentos.

5° Si el ferrocarril del Sur ha tenido desde el principio de esta cosecha de cereales personal adecuado y suficiente para atender al servicio de su cargo en el puerto de Bahía Blanca.

6° Cuál es el máximo de carga de cereales que se ha hecho en un día en el puerto de Bahía Blanca y cuál es el promedio diario de lo que allí se ha cargado durante el corriente año.

7° Si el ferrocarril del Sur ha rehusado recibir en varias de sus estaciones cargas provenientes de la actual cosecha, que se le entregaban para transportar á Bahía Blanca.

8° Si el mismo ferrocarril se ha negado en reiterados casos á entregar al cargador el recibo ó carta de porte que menciona el artículo 45 de la ley de la materia.

9° Cuál es la cantidad de trigos de la actual cosecha que se encuentra demorada por falta de medios de transporte, en diversas estaciones del ferrocarril del Sur.

10 Si el ferrocarril del Sur transporta actualmente las cargas dentro de los plazos determinados en el reglamento general; y en caso negativo cuáles son las causas que producen la demora.

11 Si el ferrocarril del Sur ha cobrado alquiler del terreno que en algunas de sus estaciones ocupan trigos cuyo transporte á Bahía Blanca se ha pedido desde el momento de su entrada y que se encuentran demorados por falta de vagones ó locomotoras.

Al ordenar la investigación que nos permitimos pedir, V. E. hará acto de justicia propendiendo á que se indemnicen, con arreglo á las leyes, los perjuicios causados por el proceder injustificable del ferrocarril del Sur. Pero, creemos que se conseguirá, por ese medio, un resultado de mucha mayor trascendencia, cual será demostrar que ha llegado el caso de adoptar medidas rigurosas hasta conseguir que ciertas empresas de ferrocarriles se provean de los elementos indispensables para transportar la producción del país en condiciones eficientes, y dejen de ser una rémora para el desarrollo de la riqueza pública y privada.

## TRATAMIENTO I ELIMINACIÓN DE LAS BASURAS

(Conclusión)— *Véase núm. 211-12*

IV

Hemos tratado de dar en números anteriores una idea, aunque sucinta, clara i completa de los estudios i esperimentos llevados á cabo i conclusiones á que llegara la Comisión especial, nombrada por la Intendencia municipal para estudiar el tan importante como difícil problema de la eliminación de las basuras en nuestra Capital; pasaremos ahora á sintetizar nuestra opinión al respecto.

Como hemos visto, el problema de las basuras es complejo, asaz complejo, en cuanto que comprende su recolección en las habitaciones, su trasporte á distancias más ó menos largas, i luego á su trasformación, ya sea por vía de eliminación ó de empleo agrícola ó industrial.

Este problema es, desde hace algunos años, objeto de serios estudios de parte de las municipalidades de las principales ciudades del mundo, i de análisis científico de los miembros de los sucesivos Congresos internacionales de hijiene, que vienen realizándose en Europa desde 1889, sin tomar decisiones de carácter definitivo. El congreso que se realizó en París, con motivo de la Esposición de 1900, al que asistieron los más reputados médicos é injenieros hijienistas, después de oir el informe del Comité especial nombrado por el Congreso de Budapest (1894) i confirmado por el de Madrid (1898), se limitó á reconocer la meritoria labor del Comité, al que renovó los poderes para que prosiguiera estudiando el árduo problema no solucionado.

La dificultad no es sintética, sinó analítica; vale decir que, tomado en conjunto, como aplicación jeneral de principios hijiénicos i económicos, no habría lugar á dudas sobre la forma de eliminarlas ó aprovecharlas; pero se complica al localizar las aplicaciones de los mismos, pues cada ciudad se halla jeneralmente en condiciones diferentes de las otras, por la naturaleza jeolójica i topográfica del terreno en que yace, su organización social, sus condiciones climatéricas, su potencialidad industrial; i, consecuentemente son diferentes la naturaleza de los resíduos, especialmente las proporciones de sus componentes, teniendo unas más partes minerales, otras más orgánicas, otras mayor grado de humedad, otras más combustibles; son diversas las condiciones del trasporte, la posibilidad de utilizarlas, los hornos para cremarlas, los sistemas para trasformarlas.

El mismo volúmen varía, pues tenemos que las basuras en Berlin importan kilogramos 0,48 (valor medio) por día i persona, kg. 0,66 en Paris, kg. 0,83 en Londres, kg. 0,95 en Buenos Aires (según la Comisión), kg. 1,22 en Bruselas, 1,47 en Nueva York, dato este último que modifica el dado por la Comisión (kg. 0,66), lo que en cada caso dará el volúmen multiplicando por una densidad media de 0,60. El coeficiente de kg. 0,95 por habitante que ha establecido para Buenos Aires la Comisión, nos parece elevado, pues con 980.000 habitantes nos debería dar más de 1.550.000 $m^3$ de basuras, lo que no es suficientemente aproximado á la realidad.

En su primera fase, el problema de las basuras es relativamente de práctica solución, estando en jeneral conformes los hijienistas en que los resíduos domésticos deben ser depositados, en cada casa, en recipientes especiales, como lo indica la Comisión, i recolectados diariamente por los carros municipales en las primeras horas de la mañana. El *desideratum* sería que cada casa tuviera dos cajones, para que los carreros, al retirar los llenos, devolvieran los vacíos del día anterior, debidamente desinfectados. Costaría algo más, pero sería mucho más hijiénico, i evitaría que los basureros, al arrojar al carro el contenido de los cajones de basura, como hacen hoi, desparramaran en las calles i aceras parte de su contenido.

A pesar de los varios tipos adoptados en las diversas ciudades, aún no se ha llegado á concordar sobre las condiciones de estos recipientes domésticos, ni de los vehículos que deben alejar las inmundicias de los centros habitados, lo que se esplica fácilmente por las diferentes condiciones locales.

Con todo, es jeneralmente aceptado que los cajones domésticos deben ser metálicos, estancos i con tapas, i que los mismos carros deben ser de material poco absorvente, también estancos i cubiertos, lo que permitirá la fácil desinfección de ambos. De paso, diremos que los carros no debieran ser irracionalmente cargados, como se hace hoi entre nosotros, disponiendo las basuras en forma piramidal, con un volúmen tan escesivo que gran parte de los resíduos inmundos van escurriéndose por los costados i cayendo á la vía pública en todo el trayecto recorrido.

Complica el problema la condición del máximo de economía de los trasportes, pues establecido sin discusión que, sea cual fuere el sistema de eliminación de las basuras, estas no deben depositarse próximas á la ciudad que las produce — como imprevisoramente hemos hecho nosotros, teniendo á dos pasos de la Capital i á uno de la circunscrición de San

José de Flores, una montaña permanente de inmundicias, verdadero foco de infección microbiana, que fomenta un asqueroso atorrantismo, aparentemente invulnerable á los efectos mortíferos de tanto microorganismo morboso — se comprende cuán costosa resulta su conducción á grandes distancias, tanto con carros como con vagones de ferrocarril, atento las altas tarifas de trasporte.

Pero la dificultad no estriba en esto, que al fin se resuelve por un coste algo más elevado, sinó en el tratamiento de las basuras, porque es aqui donde realmente entran en lucha los dos grandes principios de la economía i de la hijiene.

Qué debe hacerse con las basuras?

Lo complejo del problema, como mui bien lo ha considerado la Comisión especial, estriba en que los resíduos urbanos representan una potencialidad económica que convendría utilizar; mientras, por otra parte, del punto de vista hijiénico, son una amenaza permanente para la salud de las poblaciones que las producen.

Las basuras domésticas, como sabemos, están formadas de dos partes, una corruptible é inerte la otra; compuesta aquella de restos de legumbres, de comestibles carnosos i demás resíduos de cocina; constituida la segunda por las cenizas de los hogares, papeles, resíduos leñosos, pajizos, vítreos i férreos, barreduras de las habitaciones, etc. La primera es la que obliga á retirarla de los locales habitados antes de que comience el proceso de su putrefacción, esto es, diariamente; á la vez que por sus principios orgánicos ha hecho nacer naturalmente la idea del posible aprovechamiento de las basuras como abono de las tierras de cultivo.

La primera idea que ocurre, es la de que debiera hacerse una clasificación de basuras, separando los resíduos domésticos, viales, de los mercados é industriales, para aplicarlos, respectivamente, al abono de las tierras, á nuevas aplicaciones industriales.

Pero quién, dónde debería hacerse esa separación de basuras?

I aquí comienzan las opiniones contrarias: los unos opinan que debería obligarse á los ciudadanos á distribuir sus basuras de acuerdo con la clasificación establecida; los otros, que debería hacerla el gobierno municipal en un campo de recolección i apartado.

La primera solución falla por su base: el servicio doméstico, sea por la brutalidad que es compañera casi inseparable del *gremio*, sea por haraganería, no menos inseparable del mismo, no sabrá ó no querrá cumplir las ordenanzas municipales; i la Municipalidad misma no podrá efectuarla, porque le irrogaría un gasto superior á la utilidad que pudiera reportar de los elementos aprovechables de los resíduos.

Concordamos, pues, con la Comisión, en que debe desestimarse esta solución.

La utilización de las basuras como abono, puede ser una solución en las exhaustas tierras de labranza de la vetusta Europa; pero en las nuestras, en su mayor parte aún vírjenes, no desgarradas por la reja del arado, no requiriendo aún abono alguno por su riqueza húmica, sería supérfluo pretender aprovechar de las basuras como abono, aún en el caso que este no fuera antihijiénico i oneroso, ni podría justificarse el coste de la preparación de las basuras para ese objeto, á menos de ser insignificante.

Por otra parte, es sabido que siendo intermitente el empleo del abono, obligaría á formar depósitos durante el mayor número de meses del año, con todos sus inconvenientes antihijiénicos i poco económicos.

Menos racional sería aún pretender inquinar las aguas del Plata con nuestros resíduos inmundos, siendo así que nos proveemos de agua en él, por más que se quiera sostener que, dado el inmenso caudal de nuestro estuario que cada segundo desagua en el Atlántico arrastrando los resíduos, la inquinación producida por nuestras basuras sería inócua.

Jeneralmente estas basuras van á terminar en las playas en forma de *resaca*, haciéndolas malsanas i mal olientes.

* * *

La Comisión especial estudió todos estos puntos con acopio de datos técnicos i estadísticos i llega por su parte á la conclusión de que «la única solución racional del problema de las basuras es la de su *incineración integral*, debiendo primar las consideraciones hijiénicas sobre los demás puntos de vista que puede ofrecer, pues, la salud de casi un millón de habitantes bien merece el sacrificio de algunos millares de pesos».

Fundado en ello, ensayó los dos cremadores, Baker i Franke (Horsfall), i de las pruebas realizadas deduce que el horno Baker es superior al Franke; que aquel puede cremar de 20 á 30 ton. de basuras por día i celda, mientras el Franke solo puede incinerar una media diaria de 13,4 ton.; que tiene una cámara de desecación i destilación capaz de 10 ton., mientras la del Horsfall solo admite de 0,500 á 0,750 toneladas.

Nada podemos objetar á la Comisión respecto de las pruebas realizadas—puesto que no las hemos seguido de cerca — ni al juicio emitido respecto de los

dos hornos rivales; pero si podemos hacer algunas observaciones de índole jeneral.

Lo absoluto no es humano, por consiguiente no es posible establecer como verdad inconcusa que nuestras basuras hayan de ser cremadas. En máxima estamos de acuerdo con la Comisión, pero se nos ocurre preguntar:

¿La incineración es un sistema absolutamente hijiénico? ¿Los hornos actualmente conocidos han llegado á tal estado de perfección que sus chimeneas no dan humo, ni polvo, ni malos olores?

No lo creemos.

Mr. Adams, decía á fines de 1904: «ciertamente se han hecho grandes progresos en la construcción, funcionamiento i utilización de los crematorios; pero hai mucho aún que adelantar en cuanto á construcción i disposición de la maquinaria, calderas, etc., en la manipulación i combustión de las basuras, en la utilización del vapor obtenido, i en la aplicación de un tipo económico de ventilador para forzar el tiro, i, por ende, la combustión.»

Sin embargo, como «del mal el menos», creemos que antes que seguir con nuestro sistema bárbaro de recolección i quema de basuras, cualquiera de los sistemas que dé un resultado, sinó perfecto, suficientemente eficáz é hijiénico, debe aceptarse, aunque sea con carácter de provisional. Si vamos á esperar el sistema, el horno perfecto, seguramente daremos tiempo á la madre naturaleza i á los hombres para que trasformen por fermentación i cremación primitiva al aire libre, nuestras montañas de basuras, con grande regocijo de los micro-organismos patójenos i disgusto de la población victimada.

Con todo, llega á conocimiento nuestro que se ha presentado á al Comisión Municipal una nueva empresa, proponiendo la instalación de *trituradoras-amasadoras* sistema Schoeller, empleadas con éxito, según se dice, en la ciudad de París para la destrucción de basuras.

Según los recurrentes, París está utilizando el sistema Schoeller en 11 de sus 20 distritos, habiéndose desechado el sistema de la cremación á pedido del Sindicato Jeneral del Comercio i de la Industria. Los interesados han presentado á nuestra Comisión una muestra de las basuras de París tratadas por el sistema Schoeller, dando por garantía de autenticidad al Sr. Cónsul de Francia en esta; i acompañan un informe del Conductor en Jefe Caussin Ivon, que establece la innocuidad de las basuras.

Todo esto podría ser, como en la jeneralidad de los casos, elojios de empresarios para emplear sus actividades en perjuicio del tesoro municipal; pero en el caso actual hemos creído conveniente llamar la atención sobre esta solicitud por las razones siguientes:

En la propuesta, una de cuyas copias hemos tenido á la vista, gracias á un Comisionado Municipal amigo, los recurrentes se comprometen:

1° A destruir todas las basuras de Buenos Aires en 10 horas de trabajo diario;

2° A traer *por cuenta propia*, dentro de 2 meses, un triturador-amasador Schoeller, para 50 ton. diarias de basuras, i á realizar ante las autoridades correspondientes los esperimentos necesarios para demostrar la bondad del sistema i sus ventajas sobre la incineración;

3° Comprobadás la eficacia i conveniencia del sistema, la empresa se pone á disposición de la municipalidad para implantarlo con la amplitud necesaria en todo el municipio.

No entramos en las condiciones económicas que se proponen por creer prematura su discusión, atento que lo esencial es demostrar, ante todo, la eficacia del sistema.

Ahora bien, dado que los recurrentes prometen introducir los aparatos Schoeller i realizar las esperiencias por cuenta propia, en dos ó tres meses de tiempo, creemos que, previas las informaciones del caso, que los interesados ofrecen serias i completas, la Comisión Municipal i, por ende, el señor Intendente doctor Rossetti, deberían, aceptar el ensayo.

En caso de resultados negativos, el horno Baker se impondrá sin competidores, después de haber luchado ventajosamente con el Horsfall perfeccionado, de mui buena reputación mundial.

S. E. Barabino.

## TRIANGULACIÓN DE LA REPÚBLICA



SE ha publicado, con fecha 16 de febrero último, un acuerdo de ministros, ordenando trabajos de triangulación en ciertas partes de la costa sud; por cuyo hecho merece el señor ministro de marina nuestros mayores plácemes, porque es así la única manera que se podrá conocer bien nuestras costas y corregir las situaciones de los puertos, hoy día tan erróneas, en casi todos los planos del almirantazgo inglés. Los trabajos están bien encaminados, y la determinación de longitud entre Rawson y esta Capital (1.600 km.),

por telégrafo, directamente, será la mayor distancia que hasta hoy se haya usado la corriente eléctrica en estas operaciones.

Estos trabajos deben aumentarse de más en más, pues nuestro país tarda ya mucho en empezar una riangulación que al par que le permita ejecutar su mapa geográfico, sirva para el establecimiento de puntos fijos en que pueda basarse el levantamiento de un plano catastral, cada día más necesario para fijar la cuota á cada propiedad, con lo cual muy seguramente el gobierno aumentaría sus entradas por concepto de contribución territorial, tal vez en una cantidad que en 20 años no sería despreciable para contribuir á los gastos generales.

No sería lógico proponer, para una extensión tan grande como la de nuestro país, el cubrirla toda con redes de triángulos; por lo que propondríamos las siguientes cadenas, cuyos triángulos teóricos de primer orden tendrían 40 kilómetros de lado:

*a*) de la Capital hácia el sur, hasta Bahía Blanca, y hácia el norte por el rio Uruguay, abrazando unos 100 kilómetros;

*b*) de Bahía Blanca, por la costa, hasta el Cabo Vírgenes, de 40 kilómetros de la costa;

*c*) á lo largo del meridiano de Córdoba, 100 kilómetros de ancho; desde el paralelo 22, hasta el golfo de San Matías;

*d*) á lo largo del meridiano de San Juan, 100 km. de ancho hasta Puerto Coy-Ynlet;

*e*) por el paralelo 25, 100 km. de ancho desde el rio Paraguay á la Cordillera;

*f*) por el paralelo 30, 100 km. de ancho, del rio Uruguay á la Cordillera;

*g*) por el paralelo 35, 100 km. de ancho, del rio de la Plata á la Cordillera;

*h*) por el paralelo 40, 100 km. de ancho, del océano Atlántico á la Cordillera;

*i*) por el paralelo 45, 100 km. de ancho, del mar á los Andes;

*j*) por el paralelo 52, de punta Dungenes al límite, 100 km. de ancho.

Estas cadenas, que cubrirían una superficie de 1.232.000 kilómetros cuadrados, exigirían, para su establecimiento, lo que indica el cuadro siguiente, que es solo un esquema, por cuanto solo sobre el terreno se pueden fijar las verdaderas estaciones y dimensiones de los triángulos:

| Cadenas | Estaciones astronómicas | Kilometros de basos | ESTACIONES | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1ª Clase | 2ª Clase | 3ª Clase |
| (*a*) | 6 | 90 | 337 | 674 | 1348 |
| (*b*) | 6 | 90 | 136 | 272 | 544 |
| (*c*) | 7 | 105 | 369 | 738 | 1476 |
| (*d*) | 10 | 150 | 525 | 1050 | 2100 |
| (*e*) | 3 | 75 | 160 | 320 | 640 |
| (*f*) | 4 | 60 | 213 | 426 | 852 |
| (*g*) | 3 | 75 | 160 | 320 | 640 |
| (*h*) | 2 | 30 | 144 | 288 | 576 |
| (*i*) | 2 | 30 | 89 | 178 | 356 |
| (*j*) | 1 | 15 | 51 | 102 | 204 |

Las bases son de 15 kilómetros, y se establece una cada 300 kilómetros, como término medio, que es muy aceptable. Las bases modernas son muy grandes.

Tendríamos, así, el siguiente costo en pesos oro:

| | |
|---|---|
| Estaciones astronómicas 44 á 600 $ . . = | 26.400 |
| Kilómetros de bases 725 á 1.500 $ . . = | 87.500 |
| Est. trigonométricas de 1ª 2.184 á 360 $ = | 786.240 |
| » » » 2ª 4.368 á 290 » = | 1.266.720 |
| » » « 3ª 8.736 á 250 » = | 2.184.000 |
| Total para la triangulación, $ oro | 5.350.860 |

Ahora, solo quedaría hacer un trabajo topográfico de relleno en las zonas que dejan libres las cadenas trigonométricas y efectuar el levantamiento topográfico de todo el territorio, el cual podría hacerse á plancheta en algunas zonas y por procedimientos fotogramétricos en otras; así:

2.900.000 km² á 9 $ oro el km. = 26.100.000

Luego, tendremos en total, y en cifras redondas:

31.400.000 pesos oro

para el levantamiento del mapa de la República.

Creemos que estos precios son los que hay que recalcar, porque los procedimientos más modernos son bien conocidos de nuestros ingenieros, pregonados tanto en las obras del sabio Beuf, como en las del coronel Dellepiane, y el problema del mapa es, para los poderes públicos, un problema financiero más que de tiempo, esto es: distribuir estos *31 millones de pesos oro* en el presupuesto de unos pocos años, diez años por ejemplo, lo cual sería el ideal de nuestros esfuerzos.

Besselocsaleb.

# INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO DIFERENCIAL É INTEGRAL

**con ejemplos de aplicación á los problemas mecánicos**

POR EL INGENIERO W. J. MILLAR, C.E.

Versión al español del Ingeniero JORGE NAVARRO VIOLA I.E.M.

*(Véase número 205-206)*

## CÁLCULO INTEGRAL

### APLICACIONES PRÁCTICAS

DETERMINAR el momento de resistencia de una figura rectangular, como la sección de una viga:

Sea YY (fig. 12) el eje neutro de la viga, y $dx$ el espesor de una faja horizontal cuyo ancho es $b$. Entónces, $bdx$ será el área de la sección de esta faja, que supondremos situada á una distancia $x$ del eje neutro. Su momento, respecto de dicho eje YY, siendo $x$ su *brazo*, será $m = bx.dx$.

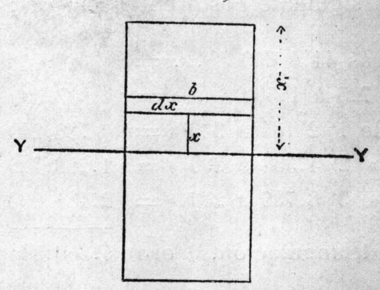


Figura 12

Como podemos considerar que la resistencia á la flexión aumenta uniformemente con la distancia del eje neutro, los esfuerzos serán también proporcionales, así:

$$f_1 : f :: x_1 : x, \text{ ó } f = \frac{f_1}{x_1} x,$$

donde $f$ es el esfuerzo á cualquier distancia $x$ y $f_1$ el máximo, es decir, el que ocurre á la distancia $x_1$, mitad de la altura de la viga.

Multipliquemos el momento $m = bxdx$ por el valor del esfuerzo $f = \frac{f_1}{x_1} x$, y tendremos:

$$m = \frac{bf_1}{x} x^2 dx$$

é integrando

$$M = \frac{bf_1}{x_1} \int_0^{x_1} x^2 dx = \frac{bf_1}{x_1} \frac{x^3}{3}$$

momento de resistencia de la mitad de la sección; y puesto que el eje neutro se supone en la mitad de la altura de la viga, tendremos $x_1 = \frac{d}{2}$, por tanto, el momento de resistencia de la sección total será $M = \frac{f_1 bd^2}{6}$.

Podemos también determinar el momento de resistencia de una figura rectangular, del siguiente modo: $M = \frac{f_1 I}{x_1}$, donde I es el momento de inercia de la sección (véase más adelante). En este caso tenemos $I = 2 \int bx^2 dx = \frac{2bx^3}{3}$, y cuando $x = \frac{d}{2}$ tenemos $I = \frac{bd^3}{12}$ (que es la expresión bien conocida del momento de inercia de una figura rectangular), y, por consiguiente,

$$M = \frac{f_1}{\frac{d}{2}} \times \frac{bd^3}{12} = \frac{f_1 bd^2}{6}, \text{ como anteriormente.}$$

Otro ejemplo del empleo del cálculo integral puede darse hallando el momento de resistencia á la torsión, ó momento de torsión, de una sección circular, tal como un árbol ó eje.

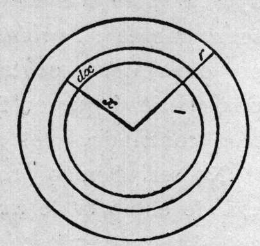


Figura 13

Sea $r$, (fig. 13) el radio de un círculo, $x$ otro cualquiera, $dx$ el espesor de cualquiera de los anillos infinitamente angostos de que puede suponerse compuesta la sección circular de radio $x$. El valor del esfuerzo puede establecerse como anteriormente $f_1 : f :: r : x$ ó $f = \frac{f_1}{r} x$. Ahora bien, el área de un anillo de radio $x$ es

$$2\pi\, xdx,$$

su resistencia á la torsión será

$$2\pi\, xdx \times \frac{f_1}{r} x,$$

su momento

$$m = 2\pi\, xdx \times \frac{f_1}{r} x \times x = 2\pi \frac{f_1}{r_1} x^3 dx,$$

y la integral

$$2\pi \frac{f_1}{r} \int x^3 dx = 2\pi \frac{f_1}{r} \times \frac{x^4}{4}.$$

Cuando $x$ alcanza al valor de $r$ (ó radio extremo), tenemos el momento de resistencia de la sección ó momento de torsión igual á $\pi \frac{f_1 r^3}{2}$, ó, introduciendo el diámetro $d$, $M = \pi \frac{f_1 d^3}{16}$, donde $M = F.l$, siendo $l$ el *brazo* y F la fuerza que actua en el extremo de este brazo.

Por consiguiente

$$d = \sqrt[3]{\frac{M \times 16}{\pi f_1}} = \sqrt[3]{\frac{M}{0{,}196 f_1}},$$

Tomando 5 kilogramos por $mm^2$ como coeficiente de seguridad para piezas pesadas de hierro forjado sujetas á torsión, el diámetro en milímetros de un árbol puede expresarse por $d = 10 \sqrt[3]{M}$, ó bien, indicando con IHP la potencia en caballos indicados de la máquina y con N el número de revoluciones por minuto,

$$d = 100 \sqrt[3]{\frac{IHP}{N}} \ldots$$

Actualmente se están usando en la armada y en

los grandes vapores mercantes los ejes huecos, y el momento de torsión de su sección se hallaría como en el caso anterior, pero después de dos integraciones separadas, siendo el valor de $x$ en un caso R y en el otro $r$, radios exterior é interior del árbol.

Tendríamos, pues, para el eje hueco

$$M = \frac{\pi f_1}{R}\left(\frac{R^4}{2} - \frac{r^4}{2}\right)$$

que expresado en función del diámetro, será :

$$\frac{\pi f_1}{\frac{D}{2}}\left(\frac{\frac{D^4}{16} - \frac{d^4}{16}}{2}\right) = \frac{\pi f_1}{16\,D}\,(D^4 - d^4).$$

---

Hallemos ahora el radio de giro de una placa circular ó disco rotatorio al rededor de su eje.

Sea $x$ el radio y $dx$ el espesor de uno de los anillos de que puede suponerse formado el disco, y $n$ el número de revoluciones por segundo que este efectúa; la velocidad de un punto en este anillo en el mismo tiempo será $2\pi nx$, y el volumen $2\pi x dx$ (considerando como unitario el espesor del disco). Ahora, la energía ó trabajo en este anillo es $\frac{mv^2}{2} = \pi x dx\,(2\pi n x)^2$; entonces, $4\pi^3 n^2 \int x^3 dx$ será la energía total ó trabajo del disco. Sean $\rho$ el radio de giro y $r$ el del disco, entonces

$$\frac{\pi r^2 (2\pi n \rho)^2}{2} = 4\pi^3 n^2 \int x^3 dx = \pi^3 n^2 x^4, \;\therefore\; \rho^2 = \frac{x^2}{2r^2}.$$

Cuando $x = r \quad \rho^2 = \frac{r^2}{2} \quad \therefore\; \rho = \frac{r}{\sqrt{2}}.$

Un método más simple para encontrar el radio de giro es el siguiente :

El momento de inercia de una figura es igual á la masa multiplicada por el cuadrado del radio de giro, ó $I = M\rho^2$.

Para un anillo del disco, cuando $x = r$, la masa será $\qquad M_1 = 2\pi x dx,$

y el momento de inercia $I_1 = (2\pi x dx)x^2 = 2\pi\, x^3 dx,$

é integrando $I = 2\pi \int x^3 dx = \frac{\pi r^4}{2}$, cuando $x = r$, pero $\pi r^2 \rho^2 = \frac{\pi r^4}{2}$, por tanto, $\rho^2 = \frac{r^2}{2}$ ó $\rho = \frac{r}{\sqrt{2}}$, como anteriormente.

Para una superficie plana rectangular de largo $l$ y de ancho unitario, que gira alrededor de un eje 0 0 (fig1.4), el radio de giro se encuentra del siguiente modo:

$$I = l \times \rho^2.$$

Sumando todos los momentos de inercia tales como $x^2\,dx$ tenemos

$$I = \int x^2\,dx = \frac{x^3}{3};$$

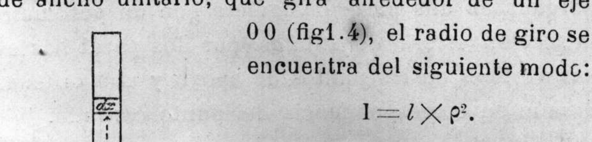


Figura 14

por consiguiente cnando $x = l$

$$\frac{l^3}{3} = l\rho^2 \;\therefore\; \rho = \frac{l}{\sqrt{3}}.$$

Cuando la figura tenga su eje en el centro, $\rho = \frac{l}{2\sqrt{3}}$

Si se pidiera el radio de giro del anillo de un volante, procederíamos como en el caso del disco circular ó rueda ; pero la integración debe hacerse dentro de los límites de $x$, radio exterior é interior de la rueda. Así, en vez de

$$\pi r^2 \rho^2 = 2\pi \int x^3\,dx$$

tendríamos $\qquad \pi(R^2 - r^2)\rho^2 = 2\pi \int_r^R x^3\,dx,$

ó $\qquad \pi(R^2 - r^2)\rho^2 = 2\pi\left(\frac{R^4}{4} - \frac{r^4}{4}\right);$

por consiguiente

$$\rho^2 = 2\left(\frac{\frac{R^4}{4} - \frac{r^4}{4}}{R^2 - r^2}\right) = \frac{R^2 + r^2}{2},$$

$$\therefore\quad \rho = \sqrt{\frac{R^2 + r^2}{2}}$$

NOTA — El centro de giro en un cuerpo rodante está situado á una distancia del centro de rotación llamada *radio de giro,* y razonando sobre la energía actual ó trabajo acumulado en dicho cuerpo, podemos considerar la energía total del mismo concentrada en el centro de giro.

### EJEMPLO DE APLICACIÓN Á LOS VOLANTES

*Determinemos la cantidad de energía acumulada en un volante que tiene un anillo pesado (despreciando el peso de los rayos):*

Sea $R = 3$ m., y $r = 2{,}70$; la altura del anillo será por consiguiente de 0,30. Sea el ancho del volante de 0,m15 y el número de revoluciones 20 por minuto.

Entónces el radio de giro será

$$\rho = \sqrt{\frac{3^2 + 2{,}7^2}{2}} = 2{,}^{m}85$$

es decir, el centro de giro está situado en un punto del anillo á 2,m85 del centro del volante. Por consiguiente, la energía almacenada será :

$$\frac{P\,v^2}{2g}.$$

Tenemos :

Area del anillo $0{,}3 \times 15 = 0{,}045,$

Circunferencia centro giro $2\pi\rho = 17{,}91,$

Volumen anillo $17{,}91 \times 0{,}045 = 0{,}806;$

Peso $0{,}806 \times 7500$ (fundición) $\therefore\; P = 6045;$

Velocidad angular: $\frac{20 \times 17{,}9}{60} = 6$ m.

$$\therefore\; \frac{P\,v^2}{2g} = \frac{6045 \times 36}{19{,}62} = 11100 \text{ kgm}.$$

*Hallar la presión total de una masa de agua contra una pared vertical:*

Puesto que la presión vertical varía como la profundidad, y que por las leyes de la presión de los líquidos la presión horizontal, á cualquier profundidad, es igual á la vertical, tenemos $p \times x$ como presión horizontal á la profundidad $x$, siendo $p$ el peso de la unidad de volumen del líquido, y considerando como unitario el largo de la pared.

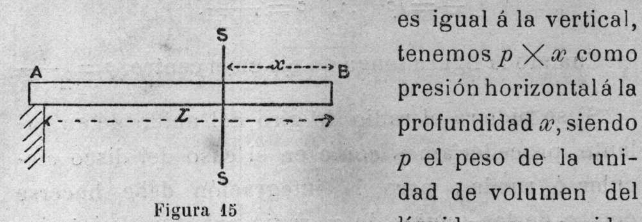


Figura 15

Sea $x$ la profundidad en un punto cualquiera y $dx$ una parte infinitamente pequeña de la misma; entonces $pxdx$ es la presión correspondiente y la total $p \int x dx = \frac{p\,x^2}{2}$. Cuando $x = h$ tendremos $\frac{p\,h^2}{2}$ como presión total contra el muro.

Para hallar el momento de esta presión que tiende á volcar el muro debemos multiplicar $pxdx$ por su brazo de palanca ó distancia del punto en que actua, que es $(h - x)$, al pié de la pared; por tanto el momento será $px(h-x)\,dx$ y el total,

$$p \int (xh - x^2)\,dx = p\left(\frac{x^2\,h}{2} - \frac{x^3}{3}\right).$$

Cuando $x = h$ el momento total de vuelco será

$$p - \left(\frac{h^3}{2}\frac{h^3}{3}\right) = \frac{ph^3}{6}.$$

Para encontrar el punto en el cual el esfuerzo total de vuelco puede considerarse concentrado, es decir, el *centro de presión*, tenemos

$$\frac{\text{momento}}{\text{presión}} = \frac{\frac{ph^3}{6}}{\frac{ph^2}{2}} = \frac{1}{3}\,h \text{ á contar del pié del muro.}$$

*Hallar el momento de flexión en una viga empotrada por un extremo y libre por el otro, uniformemente cargada* (fig. 15).

Supongamos que sobre la viga AB (repisas, modillones, &,) gravite una carga unitaria $p$, uniformemente distribuida, y hallemos el momento de flexión en cualquier sección vertical, SS, á la distancia $x$ de B.

La carga sobre $dx$ será $pdx$; su momento $pdx \times x$ y la suma de tales momentos $p \int x dx = \frac{px^2}{2}$.

Cuando $x = \mathrm{L}$, longitud de la viga desde el punto de apoyo, el momento máximo será $\frac{p\,\mathrm{L}^2}{2}$ ó $\frac{\mathrm{P} \times \mathrm{L}}{2}$ (siendo $\mathrm{P} = p\mathrm{L}$, carga total) y actuará en el punto de apoyo.

*Si la viga está apoyada en ambos extremos*, (fig. 16), siendo O el punto medio de la viga, tenemso para el momento de flexión en un punto cualquiera $p\left(\frac{a^2 - x^2}{2}\right)$, donde $a$ es la mitad de la luz; por consiguiente el momento máximo de flexión será $\frac{pa^2}{2} = \frac{\mathrm{PL}}{8}$ (donde P es la carga total sobre la viga y L la distancia ó *luz* entre sus apoyos). Este momento actúa en el punto medio de L.

Nota — Como el momento de resistencia de una viga debe siempre ser igual al de flexión, podemos ver ahora qué dimensiones deberá darse á la sección de una viga rectangular, de espesor uniforme, para que no tenga exceso de material.

Puesto que el momento de resistencia, como vimos, es $\frac{fbd^2}{6}$, y el de flexión en cualquier parte de la viga voladiza (fig. 15) $\frac{px^2}{2}$, tendremos

$$\frac{px^2}{2} = \frac{f_1\,bd^2}{6} \quad \text{ó} \quad d = \sqrt{\frac{3p}{f_1 6}} \times x.$$

Considerando los elementos variables $d$ y $x$ de esta ecuación, vemos que la altura de la viga en cualquier punto varía como la distancia de este punto al extremo de la misma. En otras palabras, la figura de la cara longitudinal de la viga es un triángulo con su base en la sección de apoyo.

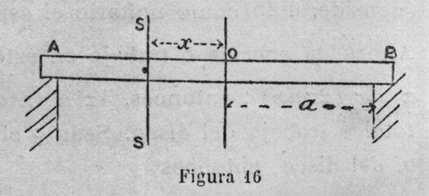


Figura 16

En el caso de la viga uniformemente cargada, (fig. 16) tenemos $\frac{p\,(a^2 - x)^2}{2} = \frac{f_1\,bd^2}{6}$, donde vemos que debe variar como $\sqrt{a^2 - x^2}$, lo que demuestra (véase más adelante § **16**, ecuación de la elipse) que la viga debe ser elíptica en perfil.

Cuando la carga no es uniforme, sino que se aplica al extremo libre de la viga, tenemos como momento en cualquier puntò $\mathrm{P}x = \frac{f_1\,bd^2}{6}$, por tanto su altura varía como la $\sqrt{x}$; por consiguiente, la figura del perfil de la viga es una parábola (véase § **15**, ecuación de la parábola).

Si la viga está apoyada en ambos extremos y cargada en una parte cualquiera con un peso único, la sección estará constituida por dos parábolas con sus vèrtices en los puntos de apoyo y una ordenada común en correspondencia del punto cargado.

W. J. Millar

*(Continúa).*

# OBRAS PÚBLICAS

## LEYES, DECRETOS Y RESOLUCIONES

**( En esta Sección permanente se publican las leyes, decretos y resoluciones referentes á obras públicas nacionales, emanadas del ministerio correspondiente, además de algunas originadas en otros ministerios )**

*Enero de 1905* (*)

*Enero 2* — Acuerdo aprobando los convenios celebrados por la Dir. Gral. de Obras H. con los Sres. Carlos Montaldo, Felice Capeletti, Felipe Conte Mateo, José Cacciolo de Nicolás, Pablo Medan y José Stein, por los cuales venden estos, respectivamente: por $ m/n 44.500, un vaporcito y dos chatas; por $ 4.900, una lancha á vapor; por $ 8.000, un vaporcito y una lancha á vapor; por $ 24.500, un vaporcito; por $ 5.000, un vaporcito, y por $ 16.000, un vaporcito.

—

*Enero 2* — Decreto autorizando á la adm. del F.C.C. Norte á adquirir de la fabrica Vickers, de Londres, 13 juegos completos de llantas para locomotoras Sharp-Stewart, por $ 5.862,42 o/s.

—

*Enero 2* — Dec. autorizando á la adm. del F.C.C. Norte, para ensanchar las estaciones de la linea Anatuya-Chaco, pudiendo invertir en las 5 primeras $ m/n 29.103,50.

—

*Enero 3* — Resolucion autorizando al F.C. Sud para clausurar el paso a nivel particular del km. 199, 900 de la linea Altamirano-Las Flores.

—

*Enero 4* — Dec. aprobando el convenio celebrado entre la D. de Obras H. y don Juan A. Savino, por el cual se alquila el vaporcito «Torre Orsola» á razón de $ 200 mensuales.

—

*Enero 5* — Dec. aceptando la renuncia de inspector general de irrigación, interino, al Sr. Juan Molina Civit, y nombrando en el mismo carácter al ingeniero Oreste Vulpiani.

—

*Enero 5* — Res. aprobando los planos de tipos de locomotoras del Tranvia Rural á vapor.

—

*Enero 5* — Res. autorizando al F.C.O. Argentino para construir un ramal industrial de 700 metros desde la Est. Godoy Cruz hasta el establecimiento Zamba Hnos.

—

*Enero 5* — Res. aprobando planos de distribución de vias de la linea del Tranvia á Conchitas, alrededor de la Cervecería Quilmes (en Quilmes), sin perjuicio de las disposiciones municipales vigentes.

—

*Enero 5* — Dec. declarando librada al servicio público la 1ª sección del Dock Sur de la Capital, costado Oeste.

—

*Enero 5* — Res. denegando al F.C. Oeste la liberación de derechos aduaneros, solicitada por intermedio del gobierno de la Provincia de Buenos Aires, á los materiales para la construcción de una linea férrea de Est. Flora al Meridiano 5°, por carecer la empresa de ley que le acuerde esas franquicias. ( Min. de H.)

—

*Enero 5* — Dec. nombrando ingeniero de 3ª clase en la insp. del F.C. á Bolivia, al Sr. Mario L. Romano.

—

*Enero 5* — Dec. autorizando al F.C.G.O. Argentino para tomar á su cargo la administración del Trasandino por el término de ocho años, en vez de los cinco á que se refiere el dec. de octubre 5 de 1904.

—

*Enero 5* — Dec. aprobando la planimetria y perfil longitudinal del ramal Nueva Roma-Adolfo Alsina, del F.C.B.B. y N.O.

—

*Enero 5* — Res. autorizando al fc. Sud para construir un puente de 5 tramos de 5 m. de luz c/u en el km. 364, 375 entre Olavarria y Saavedra.

(*) Por falta de espacio no pudo insertarse este material en números anteriores.

*Enero 5* — Res. autorizando al fc. B.A. y R. á construir una Est. de parada que se llamará «Tacural», en el km. 559/626 de su linea principal.

—

*Enero 7* — Dec. disponiendo que la D. G. de Obras H., de acuerdo con la de las obras del Puerto Militar, proceda á preparar un proyecto de obras complementarias que permitan habilitar al mismo para efectuar operaciones comerciales y las que sean necesarias para el uso de la flota militar, de acuerdo, en esto, con instrucciones del ministerio de marina.

—

*Enero 9* — Dec. no haciendo lugar á la petición de la empresa del Gran F.C. Central Sud-Americano pidiendo el desistimiento, por parte del fisco, de la acción judicial por defraudación de derechos de aduana y devolución de los gastos hechos en ese proceso.

—

*Enero 9* — Decreto aprobando la variante propuesta por la insp. del fc. á Bolivia entre los km. 94-624-50 y 98-358, 31 de la linea, autorizándose á invertir una suma de $ 8.080 o/s sobre el presupuesto primitivo.

—

*Enero 10* — Acuerdo, aceptando la propuesta de los Sres. P. Besana y Hno. para las instalaciones de calefacción, ventilación y servicio de ascensores, campanillas y teléfonos en el edificio nuevo del Congreso, por el precio de $ 73.035,50 o/s y $ 10.675,70 o/s respectivamente.

—

*Enero 10* — Ac. aprobando licitación efectuada el 4 de agosto anterior para la provisión de artículos y materiales destinados al depósito central de obras hidráulicas por valor de $ 325.365,11 m/n.

—

*Enero 10* — Dec. disponiendo que en lo sucesivo solo se podrán hacer operaciones, en el puerto del Rosario, por los muelles y embarcaderos situados dentro de la zona del mismo y al Norte del km. 0, con la previa conformidad de la empresa concesionaria.

—

*Enero 10* — Dec. autorizando la transferencia de la concesión de una linea de tranvias entre la Capital y Conchitas, concedida por ley 3358 á O. Bemberg y Cª, á la sociedad anónima «Compañia de Tranvias de Bs. As. y Quilmes».

—

*Enero 10* — Res. aprobando los planos demostrativos de la entrada á la Capital de las lineas del tranvia eléctrico á Conchitas.

—

*Enero 11* — Dec. fijando plazo de 60 dias al fc. Sud para demoler el galpón de cereales de la Est. Constitución, ó hacer en él obras de higienización.

—

*Enero 11* — Dec. fijando á la «Sociedad Canal y Puerto del Oeste» el plazo definitivo y perentorio de un año para la presentación de los planos y estudios de la 2ª y 3ª secciones de su canal de rectificación del Riachuelo.

—

*Enero 11* — Dec. declarando cumplidas por la empresa constructora del Puerto Militar sus obligaciones relativas á la construcción del dique de carena y accesorios, dándose á éste por definitivamente recibido, de acuerdo con el art. 17 del contrato.

—

*Enero 12* — Ac. aprobando el contrato celebrado con los señores Barassi y Gramondo para la ejecución de nuevas obras en el edificio de la Escuela Normal de Profesoras Nº 1, de la Capital, por valor de $ 49.247 m/n.

—

*Enero 11* — Dec. nombrando vocal de la comisión de las obras de salubridad al Dr. D. Lino Loureyro.

*Enero 13* — Ac. aprobando planos y presupuestos de obras de defensa del puente Alsina y autorizando la licitación de esta obra presupuestada en $ 9.553,56, de los cuales corresponde abonar $ 5.425,25 m n á la «Empresa Canal y Puerto del Oeste».

—

*Enero 13* — Dec. fijando plazo de dos meses al fc. C. Argentino para someter á la aprobación del P. E. los planos de la sección de línea de empalme con el Andino en Chucul, y seis meses para la completa terminación de las obras después de la fecha de su aprobación.

—

*Enero 13* — Dec. nombrando ingeniero de 2ª en la inspección de las obras del puerto del Rosario á D. Alfredo Lasso.

—

*Enero 13* — Dec. aprobando los planos presentados por el fc. Sud-oeste de Bs. Aires, del trazado general de la prolongación de la linea (conc. leyes 4034 y 4330) desde el km. 500 hasta S. Rafael (Mendoza).

*Enero 13* — Dec. disponiendo que el ingeniero sanitario del Dep. Nacional de Higiene, D. Miguel Olmos, nombrado para vigilar la construcción del edificio destinado al Instituto Nacional de Bacteriología, pase á depender del ministerio de Obras Públicas.

—

*Enero 13* — Dec. disponiendo que tan pronto como lo permita la altura de las aguas del Rio Negro y de la laguna Juncal, cerca de Viedma, la insp. gral. de irrigación proceda á efectuar los estudios de las obras necesarias para rebajar el nivel de la laguna en la cantidad solicitada por los vecinos; restablecer los puentes y caminos destruidos y evitar nuevas inundaciones.

—

*Enero 14* — Dec. aprobando el proyecto presentado por el gobierno de Catamarca relativo á las obras de distribución de agua potable á la Villa de Andalgalá, para cuya realización la Nación ha contribuido con $ 10.000 m/n.

—

*Enero 14* — Dec. autorizando la sustitución de la madera dura por el acero laminado en los guardarruedas del puente en construcción sobre el rio Diamante (Mendoza), por no alcanzar la partida de pesos 11.900 m/n disponible, en razón de haber subido el precio de la madera, y representar el nuevo material una economía de $ 807 m/n sobre esa cantidad disponible, además de poderse aumentar la altura de los guardarruedas. Por lo que se dispone aceptar de D. Arturo Koppel la provisión de 53 tn. de acero laminado á razón de $ 50,60 o/s la ton. c. i. f. en el puerto de la Capital.

*Enero 14* — Dec. autorizando á la adm. del fc. Andino para construir una casilla de camineros en el km. 7, pudiendo invertir al efecto $ 2.306,65 m/n.

—

*Enero 14* — Dec. aprobando la planimetria y perfil longitudinal de la 1ª sección del tranvia á Conchitas (Puente Barracas á Quilmes)

—

*Enero 14* — Res. aprobando un plano-tipo demostrativo de armadura de 20 metros para techos, á emplearse en las obras de los talleres de Tafí Viejo del fc. Central Norte.

—

*Enero 16* — Dec. aprobando un contrato celebrado con los fcs. de Entre Rios á fin de establecer el trasporte ferroviario desde la Est. Uruguay al muelle y puerto interior.

—

*Enero 16* — Dec. disponiendo que la dirección de los trabajos del dique de Rio V, en Villa Mercedes, que dirigia el ingeniero D. Oreste Vulpiani, nombrado Insp. Gral. de Irrigación, siga á cargo del ayudante don César Fattori.

—

*Enero 17* — Dec. acordando á D. Alejandro Gallego el goce de la beca que corresponde á la Prov. de Sgo. del Estero, para que curse estudios de ingeniería en la Universidad de Nueva York (M. de I. P.)

—

*Enero 17* — Dec. concediendo á la empresa de navegación «Nicolás Mihanovich» el arrendamiento de un terreno de m. 21,65 x 35 en la ribera sur del Riachuelo, para establecer un varadero.

—

*Enero 17* — Res. autorizando al fc. N. E. Argentino á ejecutar obras para impedir el desmoronamiento de la barranca del rio Paraná en Puerto Empedrado, debiendo establecer una escala fluviométrica en uno de los muelles y remitir las lecturas periódicas á la comisión de estudios del rio Paraná.

—

*Enero 18* — Ac. aprobando el proyecto de dragado del Rio Capitán autorizando la ejecución de la obra y la inversión en ella de $ 10.440.

—

*Enero 18* — Ac. autorizando el ensanche de la casilla y depósito de materiales en el puente carretero sobre el rio Diamante, pudiendo invertirse en esta ampliación $ 2.196 m/n.

*Enero 19* — Ac. autorizando á la Dir. Gral. de Vias de C. para que sin perjuicio de ejecutar el puente autorizado por ac. de 18 de febrero de 1904 construya una balsa en el Rio Negro (Chaco Austral) pudiendo invertir $ 1.560.

—

*Enero 19* — Ac. autorizando á la Ofi. de Conservación de los Puertos de la Capital y La Plata para efectuar varias obras importando $ 33.300, llamar á licitación para la provisión de un molino con 5.000 ml. de cañería y motores, tornos y demás útiles para instalar un taller de reparaciones. (M. de H.)

—

*Enero 20* — Dec. autorizando licitar la construcción de dos galpones en el puerto de la Capital para depósitos de alcoholes. (M. de H )

—

*Enero 21* — Dec. aprobando el contrato celebrado con los señores Yonchi y Calastremé para la construcción del edificio de la Escuela Normal Regional de Catamarca. (M. de H.)

—

*Enero 21* — Dec. aprobando el acta de la toma de posesión por el ing. don Federico P. Barzi de los dos lotes de terreno y construcciones expropiadas á don Ant. Loreto para ensanche del Riachuelo.

—

*Enero 21* — Dec. aprobando el proyecto de puerto en La Paz y autorizándose á la comisión de estudios del Rio Paraná para ejecutar las obras por administración, pudiendo invertir $ 23.400, contribuyendo con pesos 3.400 la Prov. de Entre Rios.

—

*Enero 21* — Dec. aprobando el reglamento de pasageros y tarifas del tranvía de Bs. As. á Quilmes.

—

*Enero 21* — Dec. autorizando á la empresa del tranvía de Buenos Aires á Quilmes para librar al servicio público á partir del 22 de enero, debiendo presentar, en el plazo de dos meses, para su aprobación, los planos de toda la instalación eléctrica.

—

*Enero 21* — Dec. nombrando: ingeniero de 2ª clase en la Insp. G. de P. y Caminos á D. Raúl Belloc; ing. de 2ª clase en la 3ª comisión de estudios del fc. de Córdoba á Rio Cuarto, á D. Juan Solá.

*Enero 21* — Dec. aprobando el contrato celebrado con el representante de la casa Arturo Koppel para la provisión del material metálico del puente sobre el rio Diamante. Fijándose el puerto de Bs. Aires como punto de recepción en vez del Rosario como estaba estipulado; se conviene una rebaja de $ 0,25 o/s por tonelada.

—

*Enero 21* — Ac. autorizando la compra en Europa por valor de pesos 56.100 o/s de material pedido por la comisión de ingenieros encargada de proyectar las obras complementarias necesarias para habilitar el Puerto Militar para operaciones comerciales.

—

*Enero 21* — Ac. disponiendo que de las maquinarias y demás elementos adquiridos para formar el plantel de trabajo del dique de Rio V (Villa Mercedes), por valor de $ 51.824,26 m/n, cuyo valor actual es de ps. 37.000 deducidos fletes y porcentaje correspondiente por uso de los mismos, se distribuya esos elementos entre las Insp. Grales. de P. y Caminos y la de Irrigación, en esta forma: á la 1ª: cableway Lidgerwood completo, con su material de via; locomóvil Garret completa, con piezas de repuesto; dos rompedoras de piedra Blakemarsden, con sus repuestos; bomba centrífuga Gwynne de 25 cm., completa; otra id. de 0,m15; tres excavadoras (Scrapers) tipo Austin; dos martinetes á mano para clavar pilotes; 256 azuches para pilotes; 6 zorras Decauville; dos ejes de vagon, y tres correas de balata, todo por valor de $ 28.500 m/n; á la de Irrigación: 2 km. via Koppel; 1.000 chapas hierro galvanizado; 900 m. caños; aceros en barretas, etc.; azadones, azuelas, picos, carretillas Brook, palas y alambre, todo por valor de $ m/n 8.500.

—

*Enero 21* — Ac. aprobando el proyecto del puente carretero sobre el Rio IV (La Carlota) y disponiendo se licite la provisión del material metálico sobre la base del presupuesto ps. 44.271,43 m/n; así como los trabajos relativos al armamento, hinca de columnas, movimientos de tierra, etc., presupuestados en ps: 54.744,33 m/n.

—

*Enero 21* — Ac. aceptando la propuesta para la provisión de una locomotora-tanque destinada al fc. estratégico de Puerto Militar, por pesos 6.800 o/s y de piezas de repuesto para la misma por valor de pesos 950 oro.

*Enero 21* — Ac. aprobando el proyecto de puente carretero sobre el Rio Jesús Maria y autorizando se licite el material metálico sobre la base del presupuesto de ps. 9.309,30 m/n; así como los trabajos relativos á armamento de los tramos, hinca de columnas, movimientos de tierra, etc., presupuestados en ps. 27.416,04 m/n. También se autoriza á licitar la provisión de material metálico para las obras autorizadas en el rio Yuspe.

—

*Enero 21* — Ac. aprobando el proyecto de reparaciones en el edificio de la subprefectura del Uruguay, presupuestada en ps. 4.612,62 m/n autorizando se licite privadamente las obras.

—

*Enero 24* — Dec. disponiendo que la inspección de las obras del puerto del Rosario proceda á fijar la linea de ribera de cota de m. 5,20 que deslinda la propiedad privada de la del dominio público, desde el km. O hasta el Arroyo Ludueña, límite norte de la zona del puerto.

—

*Enero 24* — Dec. nombrando: ing. de 1ª clase de la Com. de Estudios del Rio de la Plata á don Arnaldo Speluzzi; ing. de 3ª clase en la del Rio Paraná, á don José Repossini.

—

*Enero 24* — Dec. disponiendo que los contratistas Sres. Dirks y Dates efectúen dragados en el rio Gualeguay, en sustitución de los que debian hacer en el Paraná, según contrato.

—

*Enero 23* — Ac. disponiendo que en la terminación de los canales derivados del dique del Rio V, se haga uso de ps. 37.000 provenientes de la trasferencia á las inspecciones Grales. de P. y Caminos é Irrigación, del plantel de trabajo que se adquirió para aquella obra y de $ 10.624,83 pagados por la introducción de materiales para la misma.

—

*Enero 24* — Res. dando 30 dias al fc. Sud para presentar planos de un nuevo tipo de vagones destinados al trasporte de ganado á fin de subsanar las deficiencias que se le ordenara salvar en varias ocasiones

—

*Enero 24* — Res. aprobando los planos y perfiles del replanteo de la linea de Chumbicha, Rioja, Tinogasta y Andalgala, entre el km. 53 y 62, 050 hasta el 76.

—

*Enero 24* — Ac. dejando sin efecto una resolución de 22 de julio de 1904 sobre terraplenamiento de muelles en la ribera sur del Riachuelo; autorizando su ejecución en otra forma, así como la adquisición de arena por valor de ps. 9.890 m/n para este fin.

—

*Enero 25* — Ac. autorizando la adquisición á la casa Bianchi Hnos. y Cª, de dos barras de acero dulce para las dragas «3 C» y «14 C.», la una de 3,m60 x 0,305 D y la otra de 3,m50 x 0,33 D, por ps. 3.150 m/n ó sea, á razón de ps. 0,70 el kg.

—

*Enero 26* — Dec. aprobando el presupuesto de gastos ordinarios del fc. C. A. del Norte, en esta forma: Dirección, ps. 5.575; tráfico y movimiento, 9.945; vias y obras, 13.600; traccion y talleres, 15.300; eventuales, 800; sea un total de pesos 45.220 mensual y de ps. 542.600 anual, quedando facultada la administración para aumentar ó disminuir el personal y sus sueldos, dentro de este presupuesto.

—

*Enero 26* — Ac. aprobando una licitación privada para la provisión de 4 km. de via y accesorios destinada al fc. estratégico de Puerto Militar, por la cual se acepta la propuesta de la casa Lindenberg, Niellen y Ca., importando ps. 7.653,50 o/s.

—

*Enero 27* — Ac. anulando una licitación para la provisión de leña al fc. C. Norte durante el año cte., y autorizando á su adm para invertir hasta ps. 236.760 m/n en la adquisición privada de 118.800 m³.

—

*Enero 27* — Res. aprobando el plano y perfil del replanteo de la linea Chumbicha-Rioja-Andalgala-Tinogasta, entre los km. 76 y 87 199, 80, secc. empalme Rioja.

—

*Enero 27* — Dec. autorizando varias modificaciones introducidas en el edificio del Palacio de Justicia en construcción, por la Insp. Gral. de Arquitectura, «para adaptarlo á las lineas dadas por la Municipalidad».

—

*Enero 27* — Res. autorizando al fc. Sud á librar al servicio público la estación «Torrecita» en el km. 366, 723-90 de la linea 25 de Mayo-Saavedra.

*Enero 28* — Dec. aprobando el proyecto de obras de ensanche del edificio del Colegio Nacional Central de la Capital preparado por el arquitecto adscripto y presupuestadas en ps. 169.134,64 m/n y disponiendo su licitación. (Min. de I. P.)

—

*Enero 28* — Dec. aprobando las bases formuladas por la Insp. G. de Arquitectura para la licitación de la construcción del edificio proyectado para el Colegio Nacional de Mendoza y disponiendo nueva licitación de esta obra. (Min. de I. P.)

—

*Enero 28* — Ac. aprobando la sustitución de las cubiertas de hierro galvanizado de los techos de los pabellones del Hospital de Clínicas en Córdoba por pizarra con armadura mixta, según lo propuesto por la Insp. Gral. de Arquitectura, con un exceso de gasto de pesos 21.322 moneda nacional.

—

*Enero 30* — Ac. aut. la adquisición á los Sres. Dubourcq y Bredius de material de dragado por valor de ps. 3.910,41 o/s.

—

*Enero 31* — Dec. aut. al jefe de la com. de estudios del rio Uruguay para cobrar por servicio de remolques desde Concepción hasta la boca del Paraná Guazú y viceversa: $ 250 m/n por un barco solo; y pesos 400 por dos a la vez.

—

*Enero 31* — Dec. no haciendo lugar á una reclamación interpuesta por D. J. Benj. Dávalos, relativa al terreno ocupado por la est. Salta, del fc. C. Norte.

—

*Enero 31* — Dec. aut. á la adm. del fc. Andino para adquirir en licitación pública 950 tubos de calderas para locomotoras.

—

*Enero 31* — Ac. aprobando los proyectos de los puentes sobre los arroyos San Carlos, Barrancón y Aguanda y reconstrucción del del Arroyo Claro en el camino nacional de Mendoza á San Rafael, presupuestados respectivamente en pesos 30.811,93, 30.114,32, 18.438.25 y 32.604, ó sea un total de ps. 111.968,50 m/n. Y aut. á la D. Gral. de Vias de comunicación para licitar el material metálico de los mismos por una parte, y, por otra, el armamento y construc. de las calzadas.

—

*Febrero 1º* — Ac. aut. á la Insp. Gral. de Arquitectura para contratar con los Sres. Weill Hnos., contratistas de las obras en ejecución en el edificio de la sucursal de Correos y Telégrafos del Rosario, obras complementarias por valor de ps. 1.645,30.

—

*Febrero 3* — Dec. llamando á licitación la provisión de 53 boyas cilíndricas y 16 balizas alineadoras para el rio Uruguay, calculadas en ps. 26.457 m/n.

—

*Febrero 3* — Dec. aprobando adquisiciones de materiales por valor de ps. 5.997,22 m/n hechas por la adm. del fc. A. del Norte.

—

*Eebrero 3* — Dec. aut. á la adm. del fc. C. Norte para adquirir llantas y ejes de locomotoras á la casa Wickers de Londres, al precio de ps. 126 o/s la ton. de 1.016 kg. puestos en el Rosario y por la suma de pesos 4.916 o/s.

—

*Febrero 6* — Dec. aprobando varios contratos celebrados por la D. Gral. de O. Hidráulicas, con los Sres. Bianchi Hnos. y Ca., Aubé Degoy y Ca., T. Meucci y Ca., P. Vasena é hijos, Mª Recht y Lehmann, Tacchi Hnos., J. Rillo, P. Storni y Ca., Weill Hnos., J. Rizzi, J. Peuser y Francioni Hnos' y Ca., para la provisión de artículos y materiales destinados al Depósito central.

—

*Febrero 6* — Dec. aprobando el contrato celebrado por el ingeniero Julio Henry y doña Dolores B. de Rivas, para la extracción de piedra en terrenos de su propiedad, en Gualeguaychú, al precio de ps. 0,30 el m³ para las obras de ese puerto.

—

*Febrero 6* — Dec. aprobando el presupuesto de gastos del fc. C. Norte para el corriente año, en la forma siguiente: Dirección pesos 18.670, tráfico y movimiento ps. 37.520, via y obras ps. 68.855, tracc. y talleres ps. 52.720, lo que hace un total mensual de ps. 277.765 y anual de ps. 3.333.180 m/n.

—

*Febrero 6* — Dec. aut. á la adm. del fc. C. Norte, para adquirir de las casas de donde proceden las locomotoras y vagones, material de repuesto para las mismas por valor de ps. 20.000 o/s.

—

*Febrero 6* — Dec. aprobando el presupuesto de gastos del fc. Andino para el corriente año, en la forma siguiente: Dirección ps. 7.370, trafico 16.290, vias y obras 21.850, tracción, talleres y movimiento ps. 40.730 lo que hace un total mensual de ps. 86.240 y anual de 1.034.880.

# AGRIMENSURA (*)

(Ministerio de Agricultura)

### MENSURAS

*Enero 2* — Apruébase el deslinde efectuado por el agrimensor señor Alberto de la Sota del exceso de 157 ha. 3 a. y 95 c resultante al practicar una mensura de tierras en el Rio Negro, del titulo de doña Juana Vasquez de Lizarrazu y Sres. Eusebio y Liborio Castro.

*Enero 2* — Acéptase al ingeniero Sr. Jorge Casaffousth para practicar la mensura de las pertenencias auríferas «Fidela», «Mercedes» y «Juanita» que han manifestado en Rosario de Susques los señores Fermin Delclaux y Emilio Fressart y la de tres pertenencias de borato de cal «Nueva Siberia» manifestadas por los Sres. Arturo Flajollet y Emilio Fressart; aquellas y éstas en el territorio Nacional de los Andes.

*Enero 3* — Dec. aceptanco al agrimensor D. Mariano Quintana para practicar la mensura de la pertenencia petrolífera "Josefina" en el territorio nac. del Neuquen.

*Enero 7* — Dec. aceptando al ingeniero don Jorge Casaffousth para efectuar la mensura de varias pertenencias mineras de borato de cal situadas en el Solar de Olaroz en el terr. nac. de los Andes.

*Enero 16* — Dec. declarando cumplida por el agr. don Ventura G. Coll la obligación de subsanar las observaciones de detalle formuladas por la D. de T. y Colonias á la diligencia de mensura, exploración y relevamiento topográfico en el terr. del Chubut, que le fué impuesta por decreto de 10 de junio de 1903.

*Enero 25* — Dec. aut. la inversión de ps. 9.460 m/n en el trazado y amojonamiento de la colonia de la est. Fraga (San Luis).

*Enero 26* — Dec. no haciendo lugar á la aprobación de la mensura practicada por el agr. don Alcides Mercerat de la sup. de 20.000 ha. en el terr. de Sta. Cruz, de propiedad de Don Juan Hamilton; y aprobando las mensuras hechas por el mismo de: 20.000 ha. lotes 1, 2 y 3 fr. C, y parte de los lotes 5 y 11, fr. D, secc. XVI, y la de 13.596 ha. 26 a. en parte del lote 6, fr. C, secc. XXIV, y parte del 10, fracción D, secc. XVI.

*Enero 26* — Dec. aprobando la mensura practicada por el agrim. D. Eliseo Schieroni de la parte fiscal de los lotes 9 y 19, secc. I, margen S. del Rio Negro de 4.501 ha. de superficie, arrendada á don Juan Z. Balda.

*Febrero 1°* — Dec. concediendo un anticipo de ps. 1.400 m/n al ing. don Ramón B. Castro, encargado de efectuar el replanteo y subdivisión de la mitad Este del lote 19, fr. A, secc. VIII del territorio de la Pampa.

*Febrero 9* — Dec. aceptando al ing. don Jorge Casaffousth para practicar la mensura de las pertenencias mineras de borato de cal en el solar de Cachauri, territorio de los Andes, denominadas "Mascota", "Maria", "Esther" y "Unión".

*Feerero 18* — Dec. aprobando la mensura practicada por el ing. D. N. J. Poli, de tres pertenencias mineras de cloruro de sodio (sal común) registrada á favor de los Sres. Juan Berisso y Domingo Spinetto; de dos á favor de A. Gandolfi, y 3 á favor de L. Parmeggiani y Ca., en la salina de cabo Blanco, terr. de Sta. Cruz.

# MINAS Y GEOLOGIA

(Ministerio de Agricultura)

*Enero 3* — Decreto, autorizando á la División de Minas, G. é H. para que proceda á efectuar el estudio definitivo de la zona carbonífera de "Las Higueras", situada en la Prov. de Mendoza, á fin de fijar la dirección en que se propagan sus yacimientos y el espesor y número de las capas de carbón existentes.

*Enero 5* — Dec. aprobando el contrato celebrado por el ing. don Pablo Nogués, en representación del Ministerio de Agricultura, con el señor Godofredo Schali, por el cual éste se compromete á prestar sus servicios en el caracter de jefe de sondeos.

*Enero 30* — Dec. encargando á la D. de M., G. é Hidrología para que efectúe, con los materiales adquiridos, una perforación en la Prov. de la Rioja, entre las estac. Alto Chañar y San Carlos, del fc. A. del Norte, á cuyo efecto se le manda entregar 10 000 ps. m/n.

*Febrero 6* — Dec. aut. á la D. de M., G. é Hidrologia para facilitar al Gob. de Entre Rios una máquina perforadora y el personal necesario para efectuar perforaciones en procura de napas de agua ascendente, debiendo correr los gastos por cuenta del gobierno provincial.

*Febrero 20* — Dec. aut. á la D. de M., G. é Hidrología, para ceder en venta á D. Federico Newton 80 ml de caño de revestimiento para perforaciones, al precio de ps. 3,60 m/n el metro, del depósito que tiene de material de perforaciones, para ceder, al precio de coste, á las oficinas públicas y á los particulares que lo soliciten.

(*) Por falta de espacio no ha podido insertarse este material en números anteriores. En el próximo pondremos esta sección al dia.

# MISCELANEA

**Consulta** — Hace algún tiempo, recibimos una consulta referente á límites interprovinciales, la que pasamos á uno de nuestros colaboradores para que se sirviera estudiarla y contestarla, pero apenas distribuido el número anterior, aquél nos comunicó que se le había extraviado el original de la misma, que le habiamos entregado, por cuyo motivo, en caso pudiese serle de alguna utilidad aún al interesado nuestra opinión, le pedimos nos remita nuevamente los datos indispensables, teniendo presente que si bien no recordamos suficientemente los términos de aquélla para poder evacuarla, si conservamos la impresión de que ella era un tanto ambigua y muy expuesta á provocar una respuesta que facilmente se habria tildado de *perogrullada*.

**Una omisión** — El 31 de diciembre último, el ministerio de relaciones exteriores dió un decreto estableciendo el ceremonial diplomatico en el que, entre otras muchas cosas, se reglamenta la colocación de los funcionarios públicos en las ceremonias religiosas. Al pasar vista accidentalmente por ese decreto, hemos notado una omisión que creemos conveniente hacer notar: figuran, en efecto, en la nómina de los citados funcionarios, el director general de las obras de salubridad y el de obras hidraulicas — amén de otros directores de menor cuantia — pero no figura en ella el director general de vías de comunicación.

Tratándose, como es de suponer, de un olvido involuntario, corresponderia salvar la omision, á fin de evitar que cualquier dia pueda surgir algún incidente, pues, de no hacerlo, los directores generales de vias de comunicación podrian verse privados de asistir á las misas oficiales.

Declaramos que ninguna indicación hemos recibido del ingeniero Sr. Schneidewind para hacer esta advertencia.

### AÑO XI DE LA «REVISTA TÉCNICA»

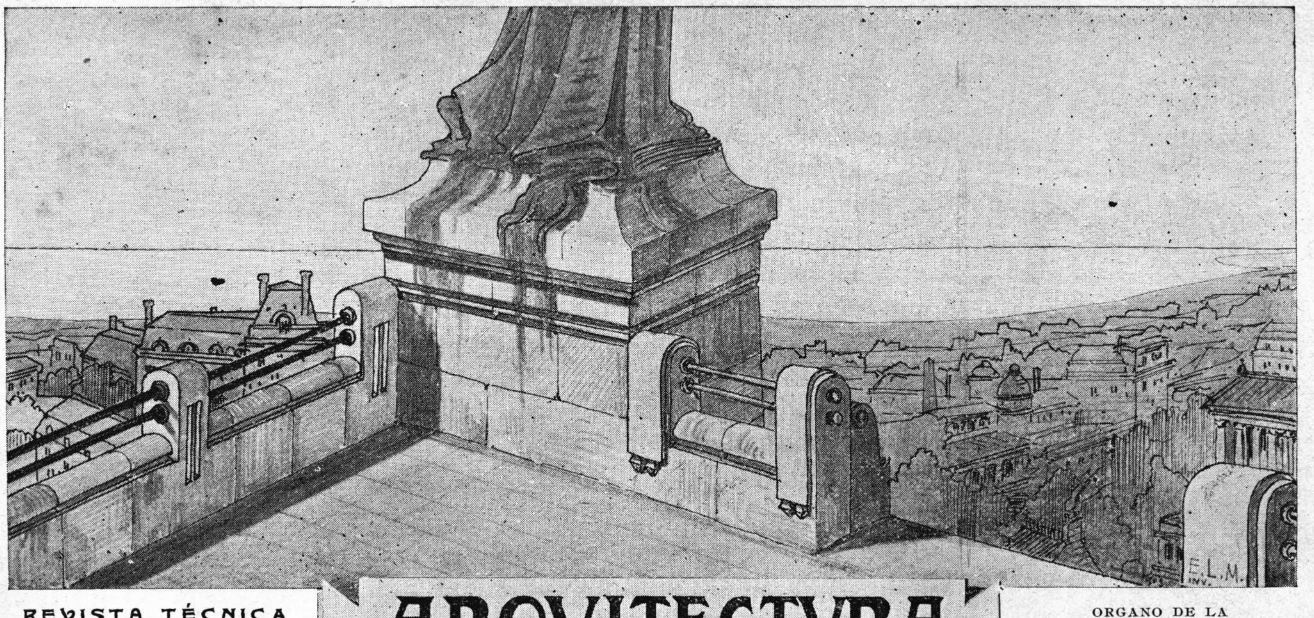
**Con este número completamos el año X° de esta revista, y con el de «ARQUITECTURA» que aparecerá dentro de breves dias, quedará igualmente completo el año I° de nuestros «Suplementos» de id., cuya publicación iniciamos en el comienzo del año X° de la «REVISTA TÉCNICA».**

**Con el próximo número de ésta, recibirán nuestros suscritores los ÍNDICES correspondientes al año trascurrido, los que no han podido completarse aún por no estar listo el último de «ARQUITECTURA».**

**Como verán nuestros suscritores, el año X° de la «REVISTA TÈCNICA», lo forman dos tomos. de 324 pág. uno y de ... pág. el otro, sin perjuicio de que ellos puedan ser encuadernados juntos ó separadamente, según los deseos de cada interesado, á cuyo efecto se imprimirá los ÍNDICES teniendo en cuenta la doble contingencia.**

**Prevenimos á los interesados que, asi como disponemos de cubiertas especiales para los tomos de la «REVISTA TÉCNICA», los tendremos igualmente, especiales, para su suplemento de «ARQUITECTURA»., los que estarán á su disposición al módico precio de DOS PESOS.**

**La Administración**




REVISTA TÉCNICA
*BUENOS AIRES*
AÑO X°

# ·ARQVITECTVRA·

ORGANO DE LA
"Sociedad Central de Arquitectos"
AÑO I°

# INDICE

## Abril 1904 á Marzo 1905

NUMEROS 1 Á 22

## TESTO

### INDICE ALFABÉTICO POR NOMBRES DE AUTORES



NOTA — El (*) indica que el artículo está ilustrado con grabados.

## ARTÍCULOS SIN FIRMA — CRÓNICAS — ORDENANZAS — ETC.

### *VARIOS*

## *EDILICIAS*



## *SOCIEDAD CENTRAL DE ARQUITECTOS*



## *CONCURSOS*



---

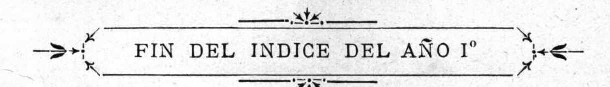
# GRABADOS

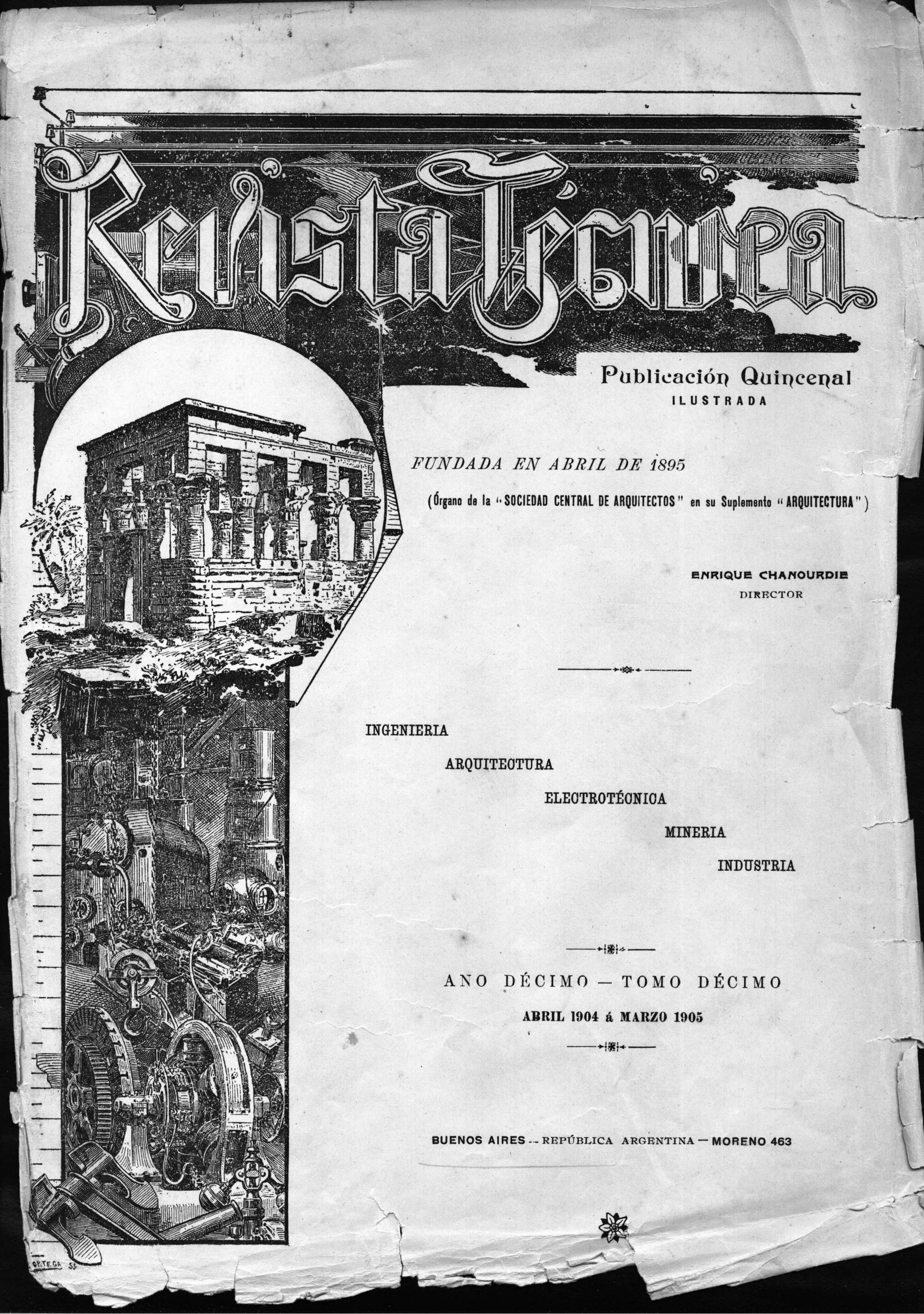
## INDICE ALFABÉTICO POR NOMBRES DE AUTORES

***

*RETRATOS*








Publicación Quincenal
ILUSTRADA

*FUNDADA EN ABRIL DE 1895*

(Órgano de la "SOCIEDAD CENTRAL DE ARQUITECTOS" en su Suplemento "ARQUITECTURA")

ENRIQUE CHANOURDIE
DIRECTOR

INGENIERIA

ARQUITECTURA

ELECTROTÉCNICA

MINERIA

INDUSTRIA

AÑO DÉCIMO — TOMO DÉCIMO

**ABRIL 1904 á MARZO 1905**

BUENOS AIRES -- REPÚBLICA ARGENTINA — MORENO 463

# INDICE

## AÑO X° - (Abril 1904 á Marzo 1905) - TOMO X°

NUMEROS 191 Á 214

### COLABORARON EN ESTE TOMO

**Barabino S. E. — Basavilbaso Leopoldo — Bialet Massé Juan — Cerceau L. E. — Chanourdie Enrique — Civit Emilio Damianovich E. A. — Dominguez Enrique — Durand Francisco — Figueroa Julio B. Girola Cárlos D. — Haupt Lewis M. — Huergo Luis A. — La Torre J. Gerónimo — Luiggi Luis — Millar M. J. Monteverde Juan — Navarro Viola Jorge — Nogués Pablo — North Edward P. Pattó Gustavo — Robine P. — Roca Julio A. — Ruiz Cadalso A. Schneidewind Alberto — Segovia Fernando Torino D. M. — Tzaut Constante — Velazco .L Salvador.**

BIBLIOGRAFÍA



NOTA — Los títulos que llevan un * indican que el trabajo á que ellos se refieren está ilustrado con grabados.

## ELECTROTÉCNICA



## FERROCARRILES



## GEODESIA-TOPOGRAFÍA



## HIDRÁULICA

LÁMINAS (Hidráulica)

CORRESPONDEN AL N° 201-202



CORRESPONDEN AL N° 203-204



## Ingeniería sanitaria

Pág.



## Instituciones científicas, congresos, exposiciones, etc.



## La práctica de la construcción



## Matemáticas



## Necrología

## OBRAS PUBLICAS

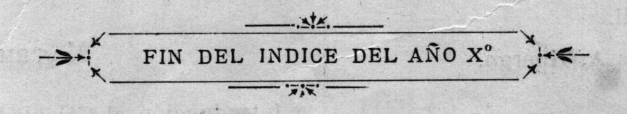


## VARIOS



---

**El año X° de la «REVISTA TÉCNICA» comprende, además de este tomo, el tomo I° de «ARQUITECTURA», sección que se ha dado este año y se seguirá dando en forma de «SUPLEMENTOS», de modo que desde su año X° inclusive. la «REVISTA TÉCNICA» formará anualmente dos tomos por lo menos.**





Imprenta de la "REVISTA TÉCNICA"

BUENOS AIRES — MORENO 463 — REP. ARGENTINA